

FACULTÉ MIXTE
DE
MÉDECINE GÉNÉRALE ET COLONIALE ET DE PHARMACIE
DE MARSEILLE

N° 25

LES ÉLÉMENTS DU CREUX SUS-CLAVICULAIRE

CONSIDÉRATIONS D'ANATOMIE MÉDICO-CHIRURGICALE SUR LE SOMMET DU THORAX

Travail du Laboratoire d'Anatomie du Professeur F. CORSY
et de la Clinique Chirurgicale du Professeur Jean FIOLE

THÈSE

présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine de Marseille

Le 30 Juin 1938

PAR

PIERRE GRANJON

Né le 30 Juin 1909, à Marseille

Interne des Hôpitaux

Prosecteur Adjoint d'Anatomie à la Faculté

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Examineurs
de la Thèse

MM. CORSY,
FIOLE
BOURDE
JAYLE
CARCASSONNE

Président

Assesseurs

MARSEILLE

IMPRIMERIE DE LA SOCIÉTÉ DU « PETIT MARSEILLAIS »
15, Cours du Vieux-Port, 15

1938

LES ÉLÉMENTS
DU
CREUX SUS-CLAVICULAIRE

CONSIDERATIONS
D'ANATOMIE MEDICO-CHIRURGICALE
SUR LE SOMMET DU THORAX

LES ÉLÉMENTS DU CREUX SUS-CLAVICULAIRE

CONSIDÉRATIONS D'ANATOMIE MÉDICO-CHIRURGICALE SUR LE SOMMET DU THORAX

Travail du Laboratoire d'Anatomie du Professeur F. CORSY
et de la Clinique Chirurgicale du Professeur Jean FIOLE

THÈSE

présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Médecine de Marseille

Le 30 Juin 1938

PAR

PIERRE GRANJON

Né le 30 Juin 1909, à Marseille

Interne des Hôpitaux

Prosecteur Adjoint d'Anatomie à la Faculté

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Examineurs
de la Thèse

MM. CORSY,
FIOLE
BOURDE
JAYLE
CARCASSONNE

Président

Assesseurs

MARSEILLE

IMPRIMERIE DE LA SOCIÉTÉ DU « PETIT MARSEILLAIS »
15, Cours du Vieux-Port, 15

1938

PERSONNEL DE LA FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE GÉNÉRALE ET COLONIALE ET DE PHARMACIE DE MARSEILLE

Doyen honoraire de la Faculté : M. IMBERT.

Professeurs honoraires de la Faculté : MM. MOITESSIER, CASSOUTE.

Chargés de Cours honoraires de la Faculté : MM. TIAN, BRUN.

Professeur honoraire de l'Ecole de Médecine : M. BOINET.

Doyen : L. CORNIL

Assesseur : A. CHEVALLIER

Secrétaire : J. COMTE

Professeurs

Anatomie	MM. CORSY.
Anatomie pathologique et Pathologie expérimentale..	CORNIL.
Bactériologie	ROUSLACROIX.
Chimie analytique et hydrologie	RIMATTEI.
Chimie médicale	ROCHE.
Histoire naturelle	GABRIEL.
Histologie	ROMIEU.
Hygiène générale et coloniale	VIOLLE.
Médecine légale	MOSINGER.
Parasitologie	JOYEUX.
Pathologie interne	MONGES.
Pharmacodynamie et Matière médicale	F. MERCIER.
Pharmacie	VIGNOLI.
Physiologie	COTTE.
Physique	CHEVALLIER.
Thérapeutique	GAUJOUX.
Clinique médicale	AUDIBERT.
Clinique médicale	OLMER.
Clinique médicale	MATTEI.
Clinique chirurgicale	FIOLLE.
Clinique chirurgicale	BOURDE.
Clinique obstétricale	VAYSSIÈRE.
Clinique des maladies nerveuses	ROGER.
Clinique ophtalmologique	AUBARET.
Clinique urologique	CHAUVIN.
Clinique oto-rhino-laryngologique	BREMOND.
Clinique médicale infantile	GIRAUD.
Clinique exotique	N.....
Stomatologie (Professeur sans chaire)	BELTRAMI.
Physiologie (Professeur sans chaire)	MALMEJAC.

Chargé de Cours

Clinique dermatologique	M. VIGNE.
-------------------------------	-----------

Agrégés en exercice

MM. JAYLE, PIERI, MOIROUD, CARCASSONNE, BERTHIER, POINSO, DUBOULOZ, SAUTET, BALANSARD, BRAHIC, FIGARELLA.
--

Chargés des fonctions d'agréé

Chimie médicale	MM. DERRIEN.
Anatomie pathologique	PAILLAS.

Chargés de Cours complémentaires

Anatomie descriptive et topographique	MM. SALMON.
Chimie minérale	ARNOUX.
Pharmacie chimique	GUILLOT.
Pharmacodynamie et chimiothérapie	DELPHAUT.
Médecine du travail	PERIOT.
Microbiologie	QUINTARET.
Médecine opératoire	DOR.
Psychiatrie	ALLIEZ.
Obstétrique	CHOSSON.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE
Capitaine au 7^{me} Régiment du Génie
Chevalier de la Légion d'honneur

Mort pour la France le 7 Septembre 1914

A MA MÈRE

A MA FEMME

A MES ENFANTS
Alain et Nicole

A MES FRÈRE ET SŒUR

A MON ONCLE ET TUTEUR, LE DOCTEUR L. GRANJON

A MES BEAUX-PARENTS

A MON MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR F. CORSY
Professeur d'Anatomie à la Faculté

*C'est pour nous un agréable devoir
de le remercier pour l'enseignement
si vivant qu'il nous a prodigué, pour
les conseils qu'il nous a donnés au
cours de l'élaboration de ce travail,
et pour l'honneur qu'il a bien voulu
nous faire de présider notre Jury de
Thèse.*

*En hommage de ma très respec-
tueuse reconnaissance.*

A MON JURY DE THÈSE

A MON MAITRE

M. LE PROFESSEUR JEAN FIOLE
Professeur de Clinique Chirurgicale à la Faculté
Chirugien des Hôpitaux

*A qui je ne saurais assez exprimer
ma reconnaissance pour l'accueil si
bienveillant qu'il a bien voulu me
réserver dans son service.*

*La discipline de travail, qu'il ensei-
gne par l'exemple, la fécondité de son
enseignement, la finesse de son esprit,
attirent et retiennent.*

*Qu'il veuille bien trouver ici un
témoignage, bien modeste, de ma
profonde reconnaissance.*

A MON MAITRE

M. LE DOCTEUR MICHEL SALMON
Agrégré d'Anatomie des Facultés
Chirurgien des Hôpitaux

Il nous a guidé pas à pas, non seulement dans l'élaboration de ce travail qu'il a inspiré, mais aussi depuis le début de nos études médicales.

Il nous a préparé aux Concours, il nous a conseillé en de multiples circonstances. Mieux encore, il a bien voulu nous accorder son amitié.

Qu'il veuille bien croire à mon profond attachement et à ma très vive gratitude.

A CEUX QUI M'ONT PRÉPARÉ AUX CONCOURS

M. LE DOCTEUR CHARLES MATTEI
Ancien Chef de Clinique Médicale à la Faculté

M. LE DOCTEUR M. SALMON
Chirurgien des Hôpitaux

M. LE DOCTEUR M. RECORDIER
Médecin des Hôpitaux

Avec toute ma reconnaissance.

A MES AMIS

A M. LE PROFESSEUR E. VAYSSIÈRE
Professeur de Clinique Obstétricale

A M. LE PROFESSEUR P. GIRAUD
Professeur de Clinique Médicale Infantile
Médecin des Hôpitaux

A M. LE PROFESSEUR R. POINSO
Professeur Agrégé à la Faculté
Médecin des Hôpitaux

*Le respectueux attachement que je
leur porte est accru d'une lourde
dette de reconnaissance, pour les
soins dévoués dont ils ont entouré
les miens.*

A M. LE PROFESSEUR G.-E. JAYLE
Professeur Agrégé d'Anatomie

*Son dynamisme souriant lui a attiré
toutes les sympathies. En reconnais-
sance pour la bienveillante amitié
qu'il m'a témoignée dans son labora-
toire.*

A MES MAÎTRES DANS LES HÔPITAUX

M. LE PROFESSEUR L. IMBERT

M. LE PROFESSEUR VAYSSIÈRE

M. LE PROFESSEUR HECKENROTH
Médecin Général des Troupes Coloniales

M. LE DOCTEUR SESQUES

in memoriam

Dont j'ai eu l'honneur d'être l'Ex-terne.

M. LE DOCTEUR CH. DE LUNA

M. LE DOCTEUR H. PONS

M. LE DOCTEUR G. BONNAL

M. LE DOCTEUR R. RISS

M. LE DOCTEUR E. CAMBON

M. LE DOCTEUR F. PIERI

M. LE PROFESSEUR L. IMBERT

M. LE PROFESSEUR CHAUVIN

M. LE DOCTEUR M. SALMON

M. LE PROFESSEUR J. FIOLE

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ F. CARCASSONNE

M. LE PROFESSEUR Y. BOURDE

M. LE DOCTEUR R. DE VERNEJOUL

Dont j'ai eu l'honneur d'être l'Interne.

AVANT-PROPOS

Les tendances actuelles de la chirurgie, dans ses départements vasculaire, sympathique, pleuro-pulmonaire, ont donné à la région sus-claviculaire un relief qui, longtemps, lui avait été refusé. *Région anatomique*, magistralement décrite par Sébilleau, elle est devenue *région éminemment chirurgicale* : le grand nombre d'interventions nouvelles, de techniques, de publications qui ont enrichi notre documentation au cours des dix ou quinze dernières années est une preuve suffisante de l'intérêt qui s'y attache de nos jours.

Désirant conserver à ce travail un maximum d'homogénéité, nous avons choisi, véritable fil d'Ariane, l'artère sous-clavière.

En effet, ce vaisseau, incontestablement, forme l'axe du creux sus-clavier qu'il traverse de part en part. Axe, et centre attractif, pourrait-on dire, car c'est autour de lui que viennent se grouper les éléments chirurgicaux de cette région.

Sur lui, ou sur ses branches, le chirurgien interviendra souvent ; sur lui, sur ses collatérales, il s'appuiera fréquemment, comme sur des repères fidèles et sûrs. Comment donc concevoir une technique chirurgicale, s'adressant à l'un quelconque des éléments du creux sus-claviculaire, qui ne s'inspirerait pas, de très près, de la disposition artérielle, de la topographie de ses ramifications, de l'infinité possible des variations devant lesquelles peut se trouver le chirurgien ?

L'artère sous-clavière constitue donc bien, aux points de vue topographique et technique, l'axe de la région qu'elle traverse.

Axe topographique ? De quel intérêt sont ses alentours immédiats ou plus lointains : ganglion stellaire, filets sympathiques, dôme pleural, première côte, clavicule, coulée lym-

phatique sus-claviculaire... autant d'organes que le chirurgien, s'enhardissant, atteint maintenant d'autant plus fréquemment que les indications opératoires, nées de recherches physio-pathologiques récentes, se font plus nombreuses. Cet opérateur peut-il considérer l'artère sous-clavière autrement que comme un véritable « centre » technique ?

L'étude anatomo-chirurgicale de la région sus-claviculaire est donc dominée par la *disposition de l' « axe sous-clavier »*.

Aussi, n'est-il pas étonnant que ce soit lui que l'on ait, tout d'abord, cherché à atteindre. La chirurgie contemporaine n'a pas manqué à cette tâche, et trois noms s'imposent dans ce domaine : Sencert, Costantini, Fiolle.

S'appuyant sur l'expérience acquise aux armées, ces auteurs, soit dans des mémoires parus dans le *Journal de Chirurgie*, soit dans une monographie (Fiolle et Delmas : Découverte des vaisseaux profonds par des voies d'accès larges), ont su mettre en opposition les techniques de découverte de l'artère sous-clavière à l'amphithéâtre et en traumatologie.

Peu après la guerre naissait le *traitement chirurgical proprement dit de la tuberculose pulmonaire*. Proust, Maurer, Bérard, Patel, Robert Monod, Fiolle, Charrier et Loubat, cherchant un accès facile, et peu choquant sur le sommet du thorax, ont décrit des techniques opératoires dans lesquelles les éléments du creux sus-clavier jouent un rôle de premier plan.

En même temps se vulgarisait la *chirurgie du sympathique cervical*. Les travaux anatomiques de Hovelacque, les recherches physio-pathologiques de Leriche, Fontaine, Daniélopou, la fortune que connaît la chirurgie physiologique, mettent la région sus-claviculaire au premier plan des préoccupations chirurgicales actuelles.

Plus récemment enfin, les *ganglions lymphatiques* sus-claviculaires étaient l'objet de nouvelles études : Duval et Rouvière, en 1933, Fiolle, en 1935, montraient que l'on peut

reculer les limites opératoires du cancer du sein par le curage ganglionnaire, soit dans un temps spécial, soit en bloc, de la région sus-claviculaire.

Vaisseaux sous-claviers, première côte, système sympathique cervical inférieur, coulées lymphatiques, sont donc autant d'organes dont l'intérêt chirurgical nous a été révélé par l'importance des travaux dont ils furent l'objet. Faut-il s'étonner qu'ainsi soit née une chirurgie nouvelle, *chirurgie de la base du cou et du sommet du thorax* ?

Il nous a paru intéressant de reprendre tout d'abord l'étude *topographique du creux sus-claviculaire*, non pas dans son ensemble, mais à propos de quelques points précis dont l'intérêt médico-chirurgical paraît indéniable.

D'autre part, dans le domaine physio-pathologique, nous avons voulu étudier le *degré d'autonomie de l'artère sous-clavière* : dans quelle mesure, en présence d'une lésion qui en nécessite la ligature, peut-on compter sur l'établissement d'une circulation collatérale suffisante pour assurer la nutrition du membre supérieur ? Par quelles voies s'assure cette suppléance ? Y a-t-il des zones dangereuses dans le territoire sous-clavier ?

Ce sont tous ces points qui nous ont présenté comme séduisante l'étude *anatomo-chirurgicale du creux sus-claviculaire*.

Ce sont eux que, au cours des cinq dernières années passées, d'abord comme aide d'anatomie, puis comme prosecteur adjoint dans le laboratoire d'Anatomie de la Faculté, que dirige avec tant de compétence et d'autorité le Professeur Corsy, nous nous sommes attaché à étudier sur des préparations personnelles que le Docteur Salmon a bien voulu guider pas à pas.

*
* *

Nous avons utilisé, pour ce travail, *180 dissections personnelles*. Les cadavres que nous avons disséqués à titre de

vérifications, étaient ceux, injectés au mélange formol et acide phénique, qui sont offerts aux étudiants.

Au contraire, ceux qui nous servaient pour des dissections fines, et pour nos recherches radiologiques, étaient injectés avec un mélange mis au point par le Docteur Salmon.

Chacun de ces cadavres avait reçu une injection réplétive totale, par la carotide primitive gauche, d'une masse composée comme suit :

Huile de lin	600 gr.
Colophane pilée	1.000 gr.
Acide phénique cristallisé	500 gr.
Minium	2.000 gr.
Ether sulfurique	500 gr.

« La colophane est dissoute dans l'huile qu'on a chauffée sans jamais la porter à l'ébullition. On ajoute l'acide phénique préalablement fondu ; on laisse refroidir. Au mélange froid, on ajoute le minium ; on agite de façon à obtenir une crème de consistance égale ; on verse l'éther. La masse devient aussi fluide que l'eau.

L'injection doit être faite avec lenteur. La quantité à injecter varie suivant les sujets. D'une façon générale, nous estimons qu'elle est suffisante quand les artères sous-jonctivales sont parfaitement visibles.

Au bout de 24 heures, la prise de la masse est complète, et on peut commencer la dissection, sans craindre l'écoulement de la matière injectée si une artère venait à être sectionnée.

Grâce à la présence d'acide phénique, le sujet peut se conserver un mois en saison froide ». (M. Salmon : Artères de la Peau).

Nous avons disséqué, injectés soit au formol, soit au minium, des sujets de tous âges : adolescents, adultes, vieillards. Nous avons aussi disséqué des cadavres frais : de mort-nés, et d'autopsiés, et nous avons pu, sur eux, nous faire une idée des modifications de rapports se produisant, notamment entre

la clavicule et l'artère sous-clavière, dans les diverses positions du moignon de l'épaule et du bras.

Chaque fois, nous avons pris des mensurations précises, portant sur le calibre des vaisseaux, la longueur de la corde et de la flèche de l'artère sous-clavière, la distance séparant

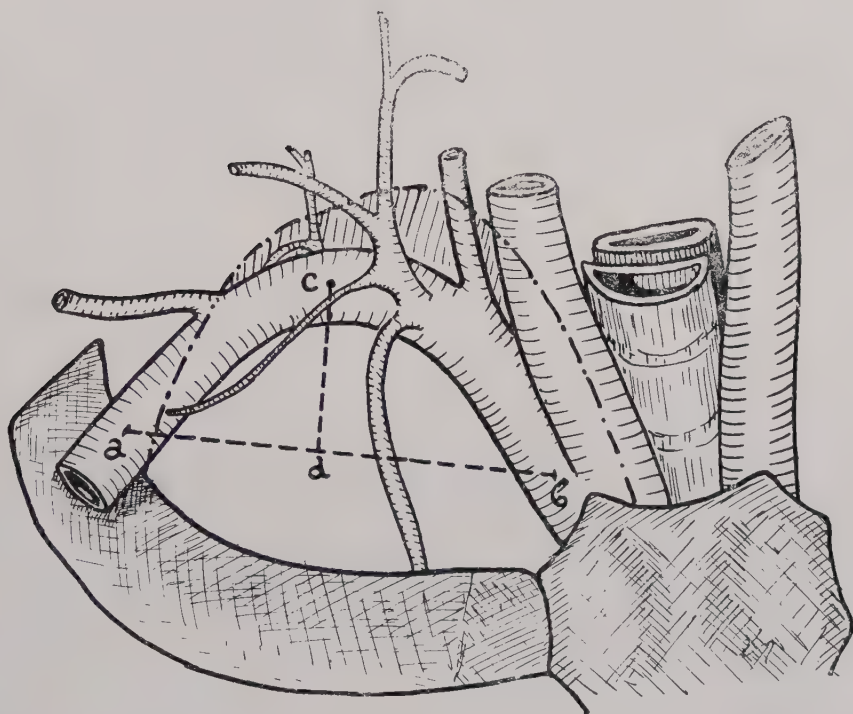


FIG. 1

Schéma d'une préparation

- a. b. — Corde de l'artère sous-clavière.
- c. d. — Flèche de l'artère sous-clavière.
- en hachures : le segment du dôme pleural qui émerge au-dessus de l'artère.

l'axe de l'artère du sommet du dôme pleural (fig. 1). Nous avons conservé de chacune de ces dissections un schéma précis montrant la disposition des vaisseaux, le mode d'origine des collatérales, la situation des ganglions sympathiques, la

projection du dôme pleural et les diverses anomalies qu'il nous a été donné de rencontrer.

Nous avons pris les indices thoraciques des cadavres que nous avons disséqués : mais, contrairement aux classiques (Weisgerber : Thèse, Paris 1879 ; Ducouman de Carritz : Thèse, Toulouse 1905), nous avons considéré les *indices endo-thoraciques*, et non les *indices du thorax revêtu de ses parties molles*. Une tige d'acier, longue et fine, fortement effilée, nous permet de pratiquer ces mensurations : dans le sens antéro-postérieur, en traversant le sternum jusqu'à ce que la pointe vienne buter contre la saillie rachidienne ; dans le sens transversal, en passant à travers les espaces intercostaux.

Nous avons pris ces mensurations à trois niveaux différents :

1° *Niveau A* : au sommet du thorax (plan horizontal) passant par le bord supérieur du manubrium sternal ;

2° *Niveau B* : plan horizontal passant par l'extrémité antérieure du troisième espace intercostal ;

3° *Niveau C* : plan horizontal passant par l'extrémité antérieure du septième espace intercostal.

Ces *indices endo-thoraciques étagés* donnent, à notre avis, une impression précise et complète de la configuration thoracique.

Comme les classiques, nous obtenons la valeur de l'indice par la simple formule :

$$I = \frac{\text{Diamètre transverse} \times 100}{\text{Diamètre antéro-postérieur}}$$

Nous avons enfin pratiqué des préparations spéciales, coupes et radiographies, sur lesquelles nous devons dire quelques mots.

1° **Coupes.** — Toutes nos coupes furent faites sur sujets durcis au formol, au moyen d'une scie mécanique à fines den-

telures. Ces coupes furent immédiatement dessinées et scrupuleusement reproduites ;

2° **Des radiographies** furent pratiquées :

a) D'une part, après injection d'une masse épaisse et opaque dans tout le système artériel : ces préparations nous ont permis de préciser les *rappports de l'artère sous-clavière avec le squelette et le dôme pleural*, celui-ci rendu opaque, après ablation du poumon, par badigeonnage de sa concavité avec une émulsion de minium ;

b) D'autre part, pour isoler le *territoire artériel sous-clavier*, après injection dans la sous-clavière — son extrémité distale étant liée — de la même masse épaisse ;

c) Enfin, après ligatures, résections localisées, ou résection totale de l'artère sous-clavière, des injections de liquide opaque fluide furent pratiquées dans la totalité du système artériel. Les radiographies du membre correspondant nous permirent de contrôler la valeur des *voies de suppléance* dans les différents cas.

*
* *

Après avoir ainsi présenté dans ses grandes lignes l'idée générale qui a guidé ce travail, nous devons demander au lecteur de vouloir bien n'y pas chercher une étude complète de l'artère sous-clavière et de ses rapports. Nous n'avons voulu considérer l'anatomie des éléments du creux sus-claviculaire, qu'en fonction des applications médico-chirurgicales qu'elle peut expliquer ou inspirer.

En résumé, le but que nous nous sommes fixé a été de :

1° Montrer la topographie de l'artère sous-clavière par rapport au squelette, en précisant l'influence exercée par :

la conformation du thorax ;

la disposition de l'aire cervico-thoracique ;

la position du membre supérieur ;

l'âge.

2° Préciser les rapports de l'artère sous-clavière avec les organes voisins, en particulier avec le dôme pleural, le pou-

mon, le système sympathique cervical inférieur, les ganglions lymphatiques.

3° Etudier la disposition de ses branches, leurs variations et anomalies, en tirer les conclusions pouvant être utiles au chirurgien ; noter le retentissement qu'elles ont sur la morphologie du Sympathique Cervical.

4° Montrer les voies anastomotiques, leur richesse, leur disposition suivant le segment sur lequel porte la ligature.

5° Tirer enfin de cette étude des notions pouvant intéresser le clinicien, le radiologue, le chirurgien.

CHAPITRE PREMIER

Topographie de l'Artère Sous-Clavière par rapport au Squelette

Inscrite dans l'aire sus-claviculaire, l'artère sous-clavière frappe tout d'abord l'observateur par les variations morphologiques qu'elle présente, en dehors même du cadre de toute anomalie. Le rayon de la courbe qu'elle effectue, la conformation générale du thorax, l'âge du sujet sont les éléments qui paraissent retentir le plus directement sur sa disposition et sur ses rapports.

Aussi, nous paraît-il indispensable de n'entreprendre cette étude qu'après avoir fixé d'une façon précise les rapports osseux présentés par l'artère dans son cadre : *clavicule et première côte*.

A. — RAPPORTS AVEC LA CLAVICULE

Il est évident que, la clavicule étant un os essentiellement mobile, les rapports que la sous-clavière présente avec elle sont fonction de la position de cet os, c'est-à-dire de l'attitude présentée par le membre supérieur correspondant.

Aussi doit-on considérer les *rapports clavicule-sous-clavière* dans les trois positions du bras : adduction ; abduction à 90° ; abduction forcée.

1° **Dans le sens vertical** : le segment de la crosse artérielle qui est visible au-dessus de la clavicule varie avec la position du membre supérieur. Largement découverte dans l'adduction, l'artère est de plus en plus cachée au fur et à mesure que le bras correspondant est porté en abduction (fig. 2 et 3).

En prenant comme repères le bord postérieur de la clavicule d'une part, l'axe de l'artère d'autre part, la distance séparant clavicule et sous-clavière est de :

BRAS EN ADDUCTION	{	1/3 moyen de l'artère	17,4 mm.	(1)
		Terminaison	— 6 mm.	
BRAS A 90°	{	1/3 moyen de l'artère	9,5 mm.	
		Terminaison	— 12 mm.	
BRAS EN ABDUCTION FORCÉE {	{	1/3 moyen de l'artère	6,5 mm.	
		Terminaison	— 18 mm.	

Ce ne sont là que des moyennes : en effet, on relève une grande variabilité dans les chiffres observés. Ces variations tiennent à de nombreux facteurs :

a) L'abduction du bras diminue la hauteur visible de l'arc sous-clavier. Ce fait s'explique par trois mécanismes :

— la clavicule pivote autour de son articulation sternale, son extrémité externe s'élevant ;

(1) Le signe négatif indique que l'axe de l'artère est situé au-dessous du plan horizontal passant par le bord postérieur de la clavicule.

— la crosse décrite par la sous-clavière se redresse en partie : son rayon de courbure augmente ;

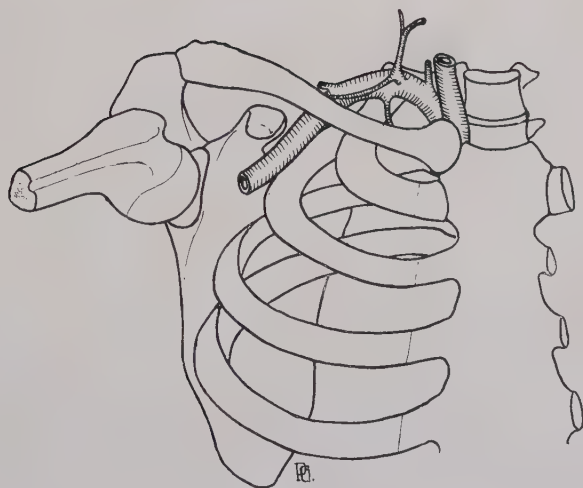
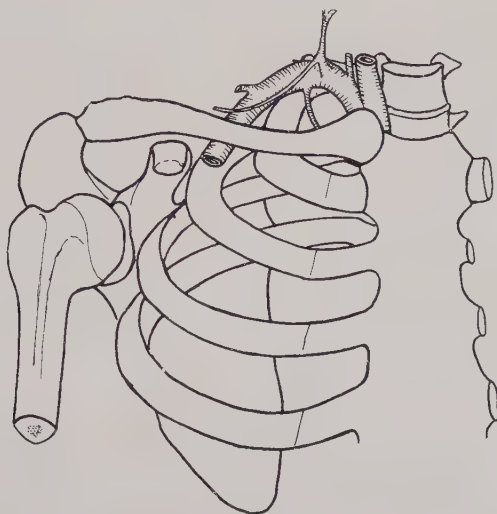


FIG. 2 et 3

Le segment de l'arc sous-clavier, visible au-dessus de la clavicule est d'autant moins étendu que le bras correspondant est porté en abduction plus complète

— le redressement de cette courbure est rendu possible par la *réserve d'allongement* des branches de l'artère sous-clavière. Notons, en effet, les sinuosités décrites par ces vaisseaux, sinuosités qui donnent du mou à l'arc sous-clavier lui-même, et lui permettent de se détendre dans les mouvements d'abduction du bras.

b) Indépendamment même des mouvements du bras, à l'état statique, *les variations de hauteur de l'arc sous-clavier*, c'est-à-dire les variations de la flèche qu'il représente au-dessus de la clavicule, sont considérables.

Nos mensurations portant sur la *flèche artérielle*, nous ont donné les chiffres extrêmes suivants :

Chiffres maximums :	31 mm. à droite ;
	35 mm. à gauche ;
Chiffres minimums :	5 mm. à droite ;
	8 mm. à gauche.

La moyenne globale : 17,3 mm. à droite, 17 mm. 5 à gauche confirme la notion classique d'une sous-clavière gauche un peu surélevée par rapport à la droite.

Dans l'interprétation de ces variations de hauteur de la crosse sous-clavière doivent entrer deux facteurs essentiels : l'âge du sujet et la conformation de son thorax.

1° *L'âge* intervient régulièrement dans le même sens : la crosse de l'artère sous-clavière s'élève, son rayon de courbure diminue, depuis la vie embryonnaire jusqu'à la mort.

Nos dissections, nos coupes en série, nous permettent de considérer ce fait comme une véritable loi. Chez le *nouveau-né*, la sous-clavière déborde à peine, en hauteur, la clavicule. Chez l'*adulte* et surtout chez le *vieillard*, elle la dépasse de 2 à 3 centimètres, parfois davantage.

Ces faits s'expliquent aisément.

Avant la naissance, le cou est peu développé. Les poumons sont de dimensions très réduites. Le développement et le redressement du cou, les premières inspirations attirent

ou refoulent en haut l'artère sous-clavière (d'où la formation de la gouttière pulmonaire qui s'imprime au contact de l'artère). Enfin, chez le *vieillard*, l'allongement physiologique des artères, l'artério-xérose, augmente encore ce degré de courbure.

En outre, viennent jouer des *facteurs pathologiques* : la sous-clavière est plus haute chez les aortiques, chez les cardiaques à cœur volumineux dont tout le pédicule est remon-
té. Il serait vain de s'étendre sur ces faits.

2° *La conformation générale du thorax* est le deuxième facteur dont le rôle est capital sur la hauteur de la sous-clavière : à thorax long et étroit, d'indice faible, sous-clavière haute, flèche élevée, mais, par contre, corde réduite. A thorax court et large, d'indice fort, sous-clavière basse, flèche peu accusée, corde longue pouvant dépasser 60 mm.

Deux exemples illustreront cette règle :

OBSERVATION 57 : *thorax large.*

INDICES	A. 300
	B. 243
	C. 212
FLÈCHE	à droite : 10 mm. ;
	à gauche : 8 mm.
CORDE	à droite : 49 mm. ;
	à gauche : 45 mm.

OBSERVATION 121 : *thorax long.*

INDICES	A. 154
	B. 188
	C. 192
FLÈCHE	à droite : 20 mm. ;
	à gauche : 24 mm.
CORDE	à droite : 42 mm. ;
	à gauche : 44 mm.

Cette règle est conforme aux *notions d'Anatomie Générale* que Dikansky a exposées à la Société Anatomique de Paris (janvier 1925) : la morphologie des cavités creuses (crâne, thorax, abdomen) retentit sur les organes qu'elles contiennent, en modifiant leur disposition, leur forme, leur siège,

leurs rapports. En plein accord avec cet auteur, nous avons pu préciser sa pensée sur ce point particulier : le retentissement de la conformation du thorax sur la morphologie de l'artère sous-clavière.

2° **Dans le sens antéro-postérieur** : les variations de distance clavicule-sous-clavière ne sont pas moins considérables, suivant le segment considéré et suivant la position du membre supérieur. En mesurant la distance séparant le bord postérieur de la clavicule de la face antérieure de l'artère, nous avons trouvé (chiffres moyens) :

BRAS EN ABDUCTION FORCÉE	{	Origine : 32 mm. (distance beaucoup plus considérable à gauche qu'à droite)
		1/3 moyen : 24,4 mm.
		Terminaison : 21,8 mm.
BRAS A 90°	{	Origine : 34 mm.
		1/3 moyen : 29 mm.
		Terminaison : 24,6 mm.
BRAS EN ADDUCTION	{	Origine : 24,8 mm.
		1/3 moyen : 20 mm.
		Terminaison : 13,2 mm.

On peut conclure de ces mensurations :

1° Que la *profondeur de l'artère sous-clavière diminue régulièrement de son origine à sa terminaison* : l'origine est plus profonde de 1 cm. que la terminaison. Il existe là un élément qui rend plus difficile la découverte de l'artère en dedans des scalènes qu'en dehors ;

2° Que la *distance clavicule-sous-clavière, quel que soit le niveau artériel considéré, augmente d'abord, puis diminue considérablement au fur et à mesure qu'on porte le bras de l'adduction à une abduction de plus en plus marquée*, mais sans jamais arriver à un écrasement de l'artère entre ces deux os, comme le pensent certains auteurs (Huc : Thèse, Paris 1923).

Ces variations de distance, si elles sont favorisées par l'élévation de l'extrémité distale de la clavicule, sont surtout dues à une rotation de cet os sur lui-même, selon son axe

longitudinal, rotation telle que sa face supérieure tend à devenir postérieure. On voit combien cette rotation, étant donnée la disposition des courbures de la clavicule, peut l'éloigner ou la rapprocher de la sous-clavière, suivant le segment intéressé et suivant l'amplitude du mouvement brachial.

La courbure à concavité postérieure que décrit le segment interne de la clavicule présente donc, en physiologie, une importance considérable. C'est elle qui dans l'abduction forcée du bras, nous l'avons vu, dans l'élévation ou dans la rétro-pulsion du moignon de l'épaule, s'oppose à l'écrasement des vaisseaux sous-clavières et du plexus brachial entre la clavicule et la première côte. En raison de cette importance, nous proposons de la nommer *courbure protectrice*, par analogie avec la courbure pronatrice du radius.

L'analogie se retrouve d'ailleurs sur le *terrain pathologique* : un cal vicieux, détruisant la courbure pronatrice du radius, s'oppose aux mouvements de pro-supination, radius et cubitus venant buter l'un contre l'autre. De même, un cal exubérant, un cal vicieux détruisant la courbure protectrice de la clavicule comprime le pédicule vasculo-nerveux et peut même, en venant buter contre la première côte, brider le mouvement d'abduction forcée du bras.

Quels *enseignements*, quelles *conclusions* peut-on tirer de ces rapports entre l'artère sous-clavière et la clavicule ? Quelle utilité leur connaissance peut-elle avoir pour l'anatomiste et pour le chirurgien ?

L'*anatomiste*, nous semble-t-il, doit peu s'en soucier. Toutefois, n'est-ce pas une erreur de faire se terminer la sous-clavière au point où ce vaisseau passe sous la clavicule ? Cet os ne saurait figurer une limite précise. Nous avons vu, en effet, que le bras pendant le long du corps, en adduction, une distance de plus de 20 mm. sépare l'os et l'artère. D'autre part, la clavicule, de par sa mobilité, et en raison même des changements d'orientation que lui impriment les mouvements du bras, se déplace par rapport à la sous-clavière. Peut-on

admettre que tel segment artériel, suivant le moment, les circonstances ou l'observateur, puisse être soit axillaire, soit sous-clavier ?

Au contraire, afin d'assigner à la sous-clavière *une limite distale fixe et intangible*, il nous paraît logique de choisir son passage sur la face supérieure de la première côte, et, plus précisément, au niveau du bord externe de cette côte. Cette délimitation ne change rien, ainsi, aux trois portions classiques — intra, inter, extra-scalénique — de la sous-clavière et, nous semble-t-il, satisfait mieux l'esprit.

Pour le *chirurgien*, au contraire, ces rapports prennent une importance de tout premier plan.

En *traumatologie*, nombreux sont les cas d'embrochement des vaisseaux sous-claviers, du plexus brachial, par un fragment osseux. Des cals vicieux, la suppression de la courbure protectrice pourront entraîner, nous l'avons vu, de graves désordres, qui paraissent justifier l'opinion des auteurs qui, de plus en plus nombreux, sont partisans du traitement sanglant des fractures de la clavicule.

Dans les *plaies des vaisseaux sous-claviers, ou du plexus brachial*, notre maître, le Professeur Fiolle, a montré le large accès que l'on a sur le paquet vasculo-nerveux par la section temporaire de la clavicule : la rétropulsion du moignon de l'épaule *ouvre* véritablement la région, et permet un traitement rapide et sûr.

Le chirurgien peut considérer, en somme, la clavicule, selon les cas, comme un danger pour l'artère sous-clavière, comme un obstacle à l'abord large de ce vaisseau. Mais cet obstacle, il peut le vaincre ; ce danger, il peut y pallier. Encore faut-il que, pour remplir pleinement son rôle, il sache restituer à une clavicule lésée une morphologie normale, compatible avec le rôle qui lui est dévolu.

B. — RAPPORTS AVEC LA PREMIERE COTE

La première côte a été l'objet, au cours des années précédentes, d'importants travaux justifiés par le rôle que la *chirurgie thoracique* lui confère. Sa morphologie, ses rapports, ses voies d'abord, les différentes techniques de sa résection, ont été tour à tour exposés dans de nombreux mémoires (Mallet-Guy et Desjacques, Bernard, Fruchaud et Rivéron, Proust et Benoît, Maurer, Lyonnet, etc.).

Sans reprendre l'étude détaillée de cette côte, nous en exposerons les particularités topographiques qui ont attiré notre attention.

1° Obliquité de la première côte

Tous les auteurs insistent sur l'obliquité de la première côte. Or, nous avons remarqué que cette obliquité est encore plus marquée qu'on a pu le dire : la première côte est à *peu près verticale* au niveau de son segment moyen, comme l'ont montré toutes nos dissections, grâce à des mensurations précises.

Chacun des trois segments de la première côte a une orientation particulière que nous préciserons tout d'abord, après avoir indiqué les limites de ces trois portions (fig. 4).

a) *Le segment postérieur* est constitué par : la tête, le col, la tubérosité.

Il a une longueur moyenne de 35 à 40 mm. Sa limite externe est représentée par l'union, sous un angle de 110 à 120°, de la tubérosité avec le corps de l'os.

Le segment postérieur de la première côte a une direction *horizontale et transversale*.

b) *Le segment moyen*, compris entre la tubérosité costale et le tubercule de Lisfranc, est extrêmement large (20 à 25 mm. en moyenne). Sa longueur, mesurée au niveau de

l'axe (1) de la côte, est de 45 mm., chiffre subissant peu de variations individuelles.

Le segment moyen de la première côte est situé dans un plan *extrêmement oblique en bas et en avant* : le sujet étant en position assise, ce plan fait avec la verticale un angle qui

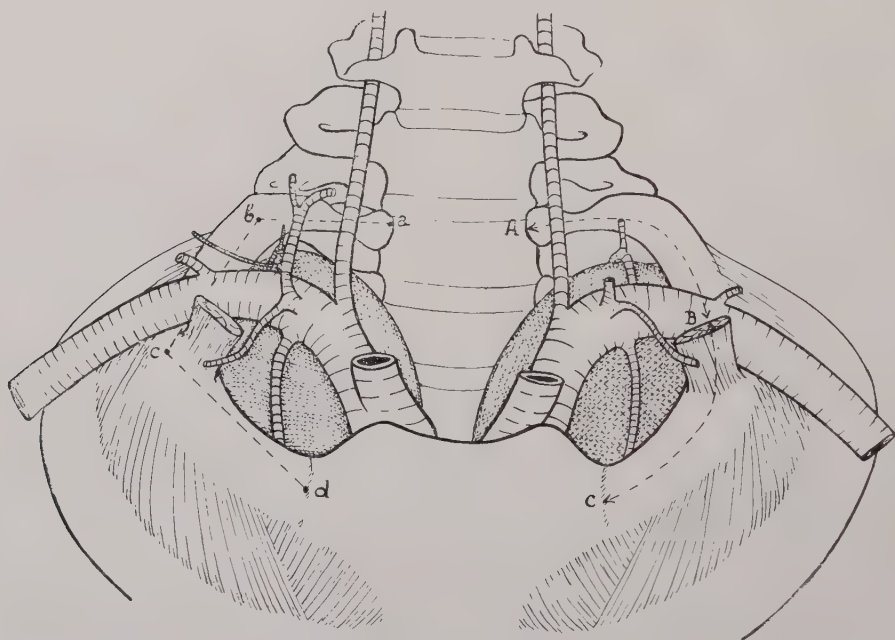


FIG. 4

Rapports de l'artère sous-clavière et de la première côte (schématique)

Côté droit : a b — b c — c d — les trois segments de la première côte.

Côté gauche : AB = BC : la gouttière sous-clavière occupe le milieu de la première côte.

varie entre 8 et 15° seulement, suivant nos observations. Il en résulte que, à ce niveau, les faces supérieure et postérieures des classiques sont bien *antéro-supérieure* et *postéro-inférieure*.

(1) Sous ce terme, nous entendons une ligne courbe, équidistante des deux bords de la côte.

Ce segment n'est pas rectiligne comme l'extrémité postérieure : il décrit une courbe de grand rayon, courbe qui s'accroît à l'union des segments moyen et antérieur ;

c) *Segment antérieur* : moins large que le précédent (16 à 20 mm.), long de 55 mm. en moyenne, son union avec le segment précédent offre à considérer deux courbures :

une courbure sur les bords, mesurant 110° environ ;

une courbure sur le plat, qui rend la première côte moins oblique à ce niveau.

En effet, l'extrémité antérieure de la première côte a une obliquité de 45° sur l'horizontale. L'angle sur le plat qui la réunit à la portion moyenne est ainsi de 30 à 35° .

Les chiffres que nous donnons ne correspondent qu'à des moyennes. Ainsi que l'ont fait remarquer Mallet-Guy et Desjacques, on observe de *grandes différences morphologiques* suivant les sujets.

Nos chiffres diffèrent de ceux de ces auteurs, car nous n'avons pas pris les mêmes repères : nous avons choisi, comme limite entre les segments moyen et antérieur, le *tubercule de Lisfranc*, et non le bord postérieur de la gouttière nerveuse (Mallet-Guy et Desjacques), car cette gouttière, souvent mal individualisée, se prête mal à un rôle de frontière ; en outre, le tubercule de Lisfranc, — ou, à son défaut, l'insertion du scalène antérieur, — nous a paru être situé exactement au sommet tant de la courbure sur le plat que de la courbure sur les bords, unissant les segments antérieur et moyen.

Ces limites anatomiques s'accordent avec les enseignements de la chirurgie : le segment moyen ainsi délimité est essentiellement le *segment chirurgical* de la première côte : c'est sur lui que s'insèrent les scalènes antérieur et moyen ; c'est sur sa face antéro-supérieure que glissent artère sous-clavière et plexus brachial. C'est lui, enfin, qu'on aborde et qu'on libère le premier dans la thoracectomie supérieure.

En résumé, l'orientation des trois segments de la première côte est la suivante :

- le segment postérieur est horizontal ;
- le segment moyen est très oblique ;
- le segment antérieur est incliné à 45° sur l'horizontale.

L'orientation générale de la première côte est représentée par le plan transversal passant par ses extrémités antérieure et postérieure. Ce plan est incliné à 45° en moyenne sur l'horizontale (chiffres extrêmes observés : 42° , 49°).

2° La gouttière artérielle.

L'artère sous-clavière, à son passage au niveau de la partie antérieure du segment moyen de la première côte, trace une empreinte, une gouttière, oblique en bas, en dehors et en avant, plus ou moins accusée sur l'os sec. Cette gouttière est surplombée en avant par le tubercule de Lisfranc et limitée en arrière par les rugosités d'insertion du scalène moyen, ainsi que par le tubercule rétro-artériel de Chassaignac, lorsqu'il existe.

Le *siège* de cette gouttière par rapport à l'ensemble de la côte est important à préciser. Il se trouve exactement à la *partie moyenne de la côte*. En mesurant l'axe de l'os, le segment situé en arrière de la gouttière a la même longueur que le segment situé en avant (fig. 4, page 30. $AB = BC$).

3° L'artère dans sa gouttière.

L'artère sous-clavière glisse en regard de la gouttière qu'elle laisse sur la première côte. Elle n'est séparée d'elle que par une très fine couche de tissu cellulaire qui permettrait une mobilisation notable de l'artère par rapport à la côte, si d'autres formations ne venaient l'y maintenir.

Le *segment costal de l'artère sous-clavière* est, en effet, remarquablement fixe : au cours de la mobilisation du bras

ou du moignon de l'épaule, on n'observe à son niveau aucun glissement : dans les divers mouvements, c'est l'artère axillaire qui s'incurve et non l'arc sous-clavier qui se tend ou se détend.

Cette fixité est due au passage de l'artère dans l'étroit défilé limité en arrière par la première côte, en avant par le tendon du scalène antérieur. Il existe à ce niveau, une véritable *pince costo-scalénique* dans les mors de laquelle l'artère est immobilisée.

La sous-clavière *présente donc, avec la première côte, des rapports d'une fixité à peu près absolue*. Nous avons vu, par contre, combien varient ses rapports avec la clavicule : c'est une raison de plus pour choisir la première côte comme limite entre les troncs sous-clavier et axillaire.

4° L'artère et les côtes cervicales.

La topographie de l'artère sous-clavière se trouve modifiée quand il existe une côte cervicale : l'artère enjambe la côte, ne passe jamais au-dessous d'elle. Cette disposition peut avoir des répercussions pathologiques qui sont, à l'heure actuelle, de mieux en mieux connues.

Les côtes cervicales doivent être divisées en deux grands groupes :

— les *côtes cervicales vraies*, caractérisées par leur autonomie complète, qui s'articulent avec la vertèbre suivant la même disposition que les côtes thoraciques ;

— les *pseudo-côtes cervicales*, constituées par une simple hypertrophie, plus ou moins accentuée, des apophyses transverses de la septième cervicale.

a) *Les hypertrophies transversaires* sont le plus souvent muettes. Elles n'occasionnent aucune perturbation dans le trajet et les rapports de l'artère sous-clavière ; elles ne donnent lieu à aucun des syndromes cliniques qui sont souvent engendrés par les côtes cervicales ;

b) *Les côtes cervicales vraies* peuvent être complètes ou incomplètes :

— *complètes*, elles forment un arc ininterrompu du rachis au sternum sur lequel elles s'articulent en avant ;

— *incomplètes*, elles sont représentées par un segment plus ou moins développé d'arc costal, le plus souvent rattaché à la colonne cervicale. Leur extrémité antérieure, libre, se prolonge par un trousseau fibreux ou musculaire qui s'insère, d'autre part, soit sur le manubrium sternal, soit sur la première côte thoracique.

Les côtes cervicales incomplètes n'entrent en rapport avec l'artère sous-clavière que si leur longueur dépasse 5 centimètres.

L'artère sous-clavière enjambe donc :

— *la côte cervicale*, si cette côte est complète ou si, incomplète, elle a plus de 5 centimètres de longueur ;

— *le trousseau fibreux* qui la prolonge, si la côte, incomplète, mesure moins de 5 centimètres.

Il résulte de ces faits que la crosse artérielle est soulevée chez les sujets présentant une côte vraie : elle peut même décrire, au contact de la côte, un *angle* se rapprochant parfois de l'angle droit.

La déformation artérielle est fonction de la longueur de l'arc costal : la hauteur de la crosse, l'angulation qu'elle subit, sont à leur maximum quand la côte est complète.

Les observations relatant des cas de ce genre ne donnent malheureusement à ce sujet aucune précision numérique. Par contre, le trajet de l'artère peut n'être pas modifié si, à une côte courte, fait suite un trousseau fibreux court, se jetant rapidement sur la première côte thoracique.

C'est un cas comparable qu'il nous a été donné d'observer.

OBSERVATION N° 112 : Chez un homme de 46 ans, nous avons trouvé une côte vraie, incomplète, bilatérale (fig. 5), dont nous donnons la description.

La côte droite est longue de 47 mm. , la gauche de 33 mm. A cette différence de longueur près, ces deux côtes sont symétriques.

Leur extrémité postérieure s'unit à la septième vertèbre cervicale par deux articulations : costo-vertébrale et costo-transversaire.

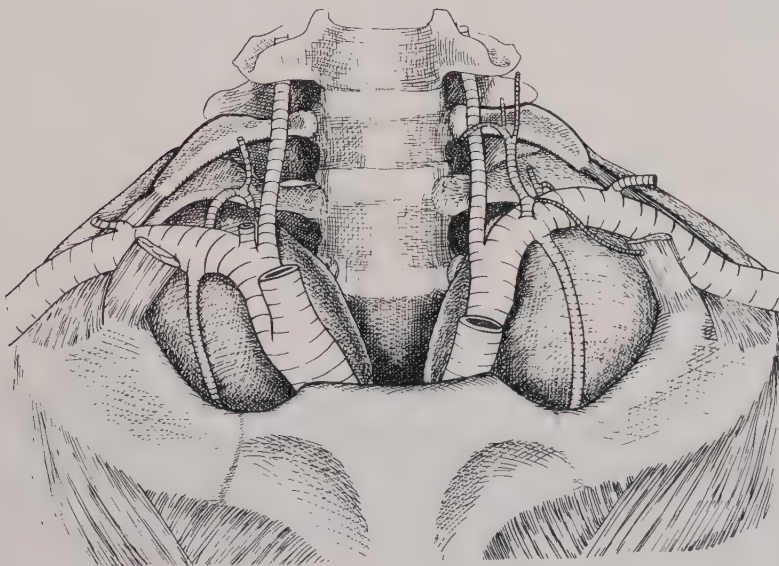


FIG. 5

Un cas de côtes cervicales :

Disposition des artères sous-clavières

La côte cervicale droite est plus développée que la gauche : 47 mm. à droite, 33 mm. à gauche. Des deux côtés la côte cervicale est prolongée par un faisceau musculaire passant derrière l'artère et s'insérant d'autre part sur la face antéro-supérieure de la première côte.

Remarquer la largeur considérable de la première côte : 33 mm. au niveau de l'insertion scalénique.

De leur sommet s'échappe un important chef musculaire, long de 42 mm. à droite, de 57 mm. à gauche. Ces chefs, s'étalant en éventail, s'insinuent entre la première côte thoracique et l'artère, matelassant la gouttière osseuse. De chaque côté, ces trousseaux musculaires s'insèrent sur la face

antéro-supérieure de la côte, à l'union de ses segments antérieur et moyen, en avant et en dehors du tubercule de Lisfranc.

Les petits muscles ainsi formés sont parfaitement individualisés. Ils doivent être rattachés à l'appareil scalénique, ainsi que le prouvent leur disposition et leurs insertions. La masse scalénique est, dans ce cas, traversée par deux défilés : l'un antérieur, livre passage à l'artère ; l'autre, postérieur, contient le plexus brachial.

La morphologie de l'artère sous-clavière n'était influencée en rien par l'existence de cette côte surnuméraire : en effet, malgré une disposition exactement symétrique des côtes cervicales et du faisceau musculaire qui en émanait, le trajet de l'artère est bien différent à droite et à gauche (cf. fig. 5).

— à droite : la crosse est basse, de grand rayon : flèche : 17 mm. Le dôme pleural dépasse de 12 mm. le sommet de la crosse artérielle ;

— à gauche : la crosse est élevée, de court rayon. Sa flèche atteint 28 mm. Le sommet du dôme, dissimulé derrière l'artère, affleure son bord supérieur.

La première côte thoracique est en tous points normale. Seule sa largeur est considérable : à l'union des segments antérieur et moyen, elle atteint 33 mm.

A l'examen des membres supérieurs de ce sujet, nous n'avons relevé aucune trace de troubles trophiques. La malformation était d'ailleurs assez peu accusée.

Le développement des côtes cervicales peut retentir également sur la disposition des *racines du plexus brachial* : si les deux premières sont hors de portée de la côte, les trois dernières glissent à son contact : les septième et huitième racines cervicales embrassent la côte surnuméraire, la première dorsale doit l'enjamber.

Les deux racines inférieures sont donc soulevées, suspendues comme des cordes sur un chevalet ; la septième racine pourra être comprimée, irritée au contact de la côte.

En outre, en soulevant les racines inférieures du plexus, la côte peut *tirailer les rami-communicantes de ces racines*, et rendre compte de certains syndromes sympathiques parfois observés.

En somme, nombreuses sont les *manifestations pathologiques* que peuvent engendrer des côtes cervicales vraies, longues ou prolongées par des tractus fibreux résistants : la coudure de l'artère, l'irritation chronique du sympathique adventiciel, se traduisent par des troubles de la circulation artérielle : anisosphymie, syndrome de Raynaud, anévrismes, thromboses ; les tiraillements, les compressions des trois racines inférieures du plexus brachial sont responsables d'accidents parfois signalés : troubles sensitifs, moteurs, trophiques, sur lesquels il n'y a pas lieu de s'étendre ici.

*
* *

Après avoir précisé les rapports de l'artère sous-clavière avec la clavicule, et avec la première côte, nous avons étudié la place qu'elle occupe entre ces deux segments osseux dans le *défilé costo-claviculaire*.

C. — L'ARTÈRE SOUS-CLAVIERE DANS LE DÉFILE COSTO-CLAVICULAIRE

Nos recherches ont porté essentiellement sur la situation de l'artère dans l'aire du défilé costo-claviculaire, et sur les

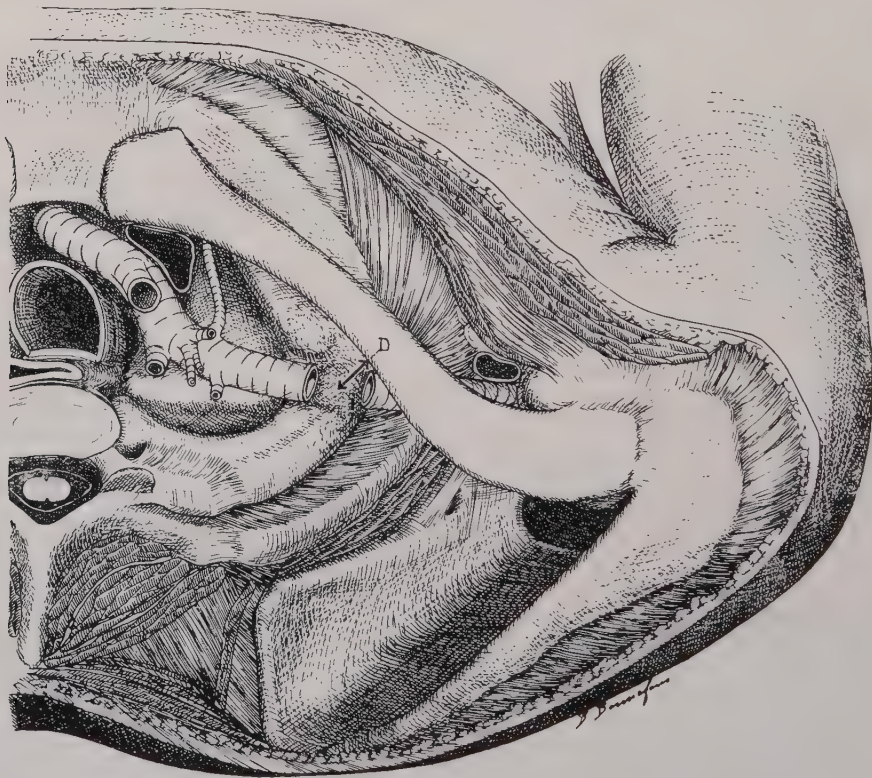


FIG. 6

Vue supérieure du défilé costo-claviculaire

D. — Distance séparant la gouttière artérielle de la première côte du bord postérieur de la clavicule.

modifications qu'apportent les différents mouvements imprimés au membre supérieur et à la ceinture scapulaire. (Recherches effectuées sur des cadavres frais, non formolés).

1° En position de repos.

En position de repos (station assise, bras en adduction), nous avons mesuré la distance (D) séparant la gouttière arté-

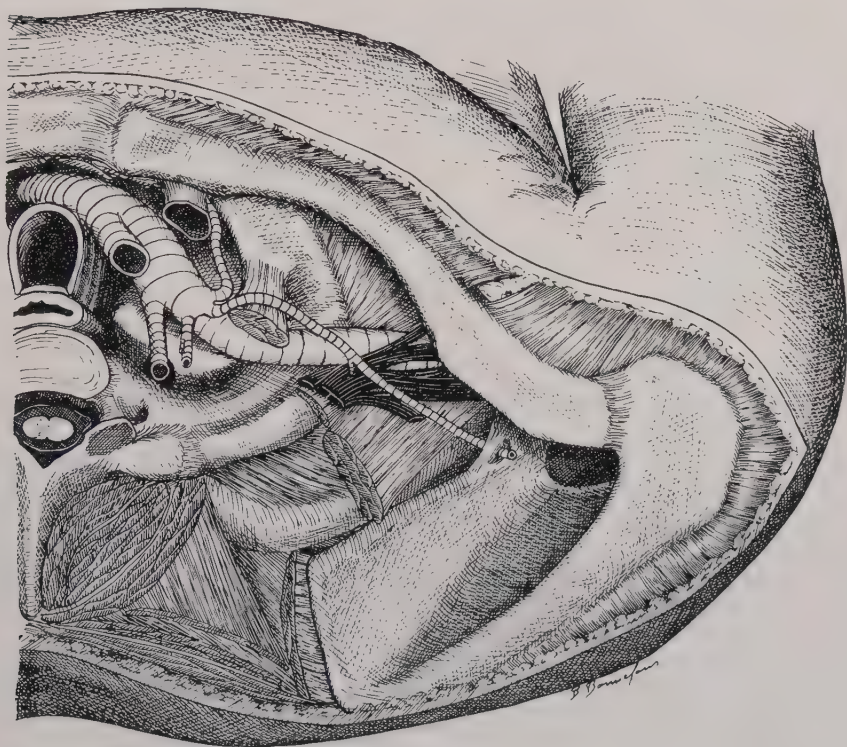


FIG. 7

Le défilé costo-claviculaire

Abaissement maximum du moignon de l'épaule. (Vue supérieure)

rielle de la première côte, du bord postérieur de la clavicule (fig. 6).

$D = 27$ mm. en moyenne.

2° Au cours des mouvements.

a) mouvements du moignon de l'épaule :

Le bras étant maintenu en adduction. Nous avons mesuré la valeur de D dans les positions suivantes du moignon de l'épaule :

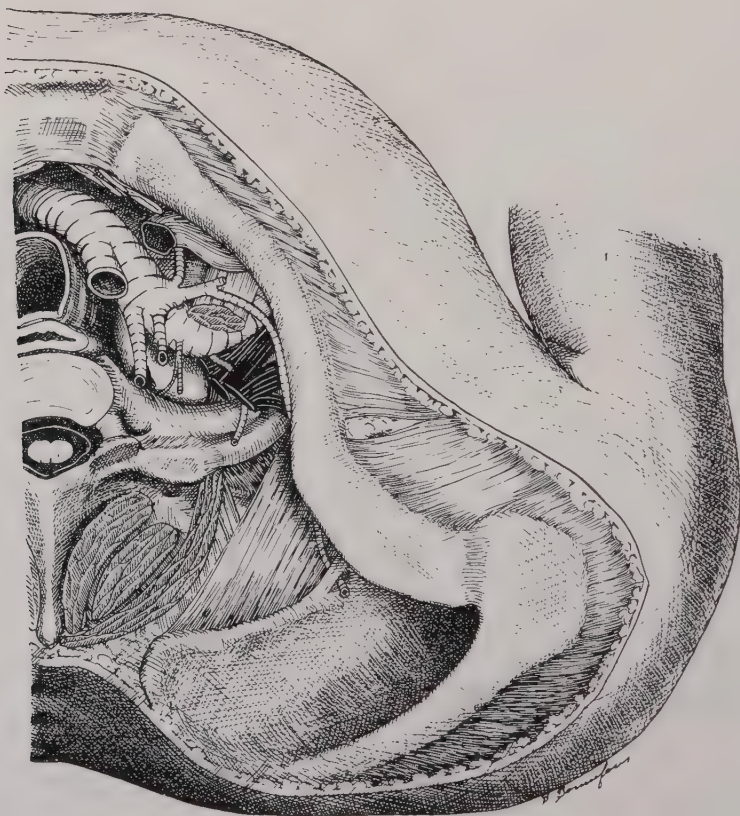


FIG. 8

Le défilé costo-claviculaire

Elévation maximum du moignon de l'épaule. (Vue supérieure)

abaissement maximum	:	D = 31 mm. (fig. 7).
élévation	»	: D = 19 mm. (fig. 8)
antéposition	»	: D = 36 mm.
rétopulsion	»	: D = 11 mm.

b) *mouvements du bras :*

Le moignon de l'épaule étant en position normale, D prend les valeurs suivantes :

dans l'abduction à 90° : $D = 25$ mm.

dans l'abduction forcée : $D = 14$ mm.

Que conclure de ces mensurations ?

1° *En position de repos*, près de 3 centimètres séparent la clavicule de la gouttière artérielle située sur la première côte : le paquet vasculo-nerveux est au large dans le défilé.

2° *Au cours des mouvements du membre supérieur* : la distance costo-claviculaire varie considérablement :

elle augmente dans l'abaissement et surtout dans l'antipulsion du moignon de l'épaule ;

elle diminue progressivement au cours de l'abduction du bras pour atteindre 14 mm. seulement dans l'abduction forcée ; elle diminue également dans la surélévation et surtout dans la rétropulsion du moignon de l'épaule : ce mouvement, forcé, porte la face inférieure de la clavicule à 11 mm. seulement de la gouttière artérielle. A ce moment, le calibre de la sous-clavière est *diminué* et les troncs du plexus brachial sont *comprimés*.

Il est vrai que ces mensurations correspondent à des recherches cadavériques, au cours desquelles la *tonicité musculaire et ligamentaire n'entre plus en jeu*. Il est très vraisemblable que, sur le vivant, les variations de l'aire costo-claviculaire sont de moins grande amplitude.

Il en résulte cependant que tout cal vicieux de la clavicule, diminuant l'espace costo-claviculaire bridera certains mouvements de l'épaule (surélévation, rétropulsion) et du bras (abduction), soit en butant contre la côte, soit en comprimant l'artère sous-clavière ou le plexus brachial.

Nous retrouvons donc ici le rôle de la *courbure protectrice* de la clavicule, dont nous avons parlé au chapitre précédent, et nous pouvons dire en conclusion : l'artère sous-clavière ne sera menacée, comprimée, que si la distance costo-claviculaire, au niveau de la gouttière artérielle, devient inférieure à 10 millimètres.

CHAPITRE II

Topographie de l'Artère Sous-Clavière dans le creux sus-claviculaire

L'artère sous-clavière traverse de part en part le creux sus-claviculaire, se mettant en rapports, au cours de son trajet, avec tous les éléments viscéraux, vasculaires, nerveux, musculaires qui y sont contenus.

En examinant successivement ces différents rapports, nous donnerons du creux sus-claviculaire une étude détaillée, orientée vers les applications médico-chirurgicales qu'offre cette région.

RAPPORTS DE L'ARTÈRE SOUS-CLAVIÈRE AVEC LA PLEVRE ET LE POUMON

Nous avons été frappé, en lisant les descriptions classiques, du peu de précisions, ou parfois de l'inexactitude avec lesquelles les auteurs décrivent les rapports du dôme pleural avec l'artère sous-clavière :

« L'artère sous clavière est en rapport avec le dôme pleural, plus exactement avec le sommet du dôme où se fixent les trois ligaments costo-pleural, transverso-pleural, vertébro-pleural. Au-dessus du dôme pleural, la face postérieure de l'artère est au contact des racines inférieures du plexus brachial : les septième cervicale et première dorsale. Ces divers éléments forment en arrière de la sous-clavière un véritable mur qui la sépare de la fossette sus-rétro-pleurale de Sébilleau ». (Testut et Latarjet, II, pages 262-263).

« L'artère repose, en bas et en dehors, sur le dôme pleural ». (Testut et Jacob, I, page 726).

« La sous-clavière droite se porte en dehors en décrivant une courbe dont la concavité inférieure repose sur le dôme pleural et la première côte. La sous-clavière gauche... décrit une courbe semblable à celle de la sous-clavière droite ». (Rouvière, p. 193).

« L'artère sous-clavière décrit une courbe soit au-dessus, soit en avant de la pointe du cône pulmonaire ». (Sébilleau : Région sus-claviculaire, in Démonstrations d'Anatomie, Paris 1892).

Il est juste d'ajouter que ce dernier auteur écrit, quelques pages plus loin : « L'artère sous-clavière le contourne (le dôme) en passant, non pas toujours, comme on l'a écrit à tort, sur le faite de son dôme, mais le plus ordinairement, au contraire, sur son versant antérieur ».

Cette description vient confirmer pleinement les constatations cadavériques que nous avons personnellement faites.

Et nous pourrions multiplier les exemples.

Or, nos dissections, et les coupes que nous avons prati-

quées de sujets durcis au formol, nous ont montré que, *dans tous nos cas, l'artère croisait la face antérieure du dôme*, que jamais elle n'enjambait le sommet du dôme en l'entourant dans la concavité de sa crosse.

Des *mesurations* méticuleuses ont été prises, sur 80 côtés, en prenant pour repères : d'une part, le sommet du dôme, toujours facile à isoler et, d'autre part, l'axe de l'artère en regard de ce sommet. Nous avons pu ainsi noter que :

1° *Dans 74 cas sur 80* (soit dans 92,5 % des cas), le sommet du dôme est situé au-dessus de l'axe de la sous-clavière.

2° *Dans les 6 autres cas* (soit dans 7,5 % des cas), le sommet du dôme arrive au niveau de l'axe sous-clavière.

3° *En aucun cas* (sauf sur des nouveau-nés ou des fœtus), le sommet du dôme n'est sous-jacent à l'axe de la sous-clavière.

Tels sont les résultats globaux des recherches que nous avons fait porter sur ce point. Pour les rapporter avec plus de précision, nous donnons ci-après nos chiffres :

1° MOYENNES : Le sommet du dôme pleural est, en moyenne, situé 8,14 mm. au-dessus de l'axe de la sous-clavière :

— moyenne à droite : 7,9 mm.

— moyenne à gauche : 8,4 mm.

2° DISTANCES MAXIMA : Nous avons trouvé, au maximum de surélévation du dôme par rapport à l'artère, les chiffres suivants :

— à droite : 26 mm.

— à gauche : 22 mm.

Les résultats de nos dissections ont été confirmés par une série de *coupes frontales et horizontales* que nous avons pratiquées, et dont on trouvera ici les plus démonstratives :

a) THORAX LARGE (Observation 155, Homme, 57 ans) :

Indices thoraciques : A. 333

B. 265

C. 240

Flèche : 14 mm.

Le plan horizontal passant par le sommet du dôme pleural est tangent à la convexité de l'artère sous-clavière (fig. 9).

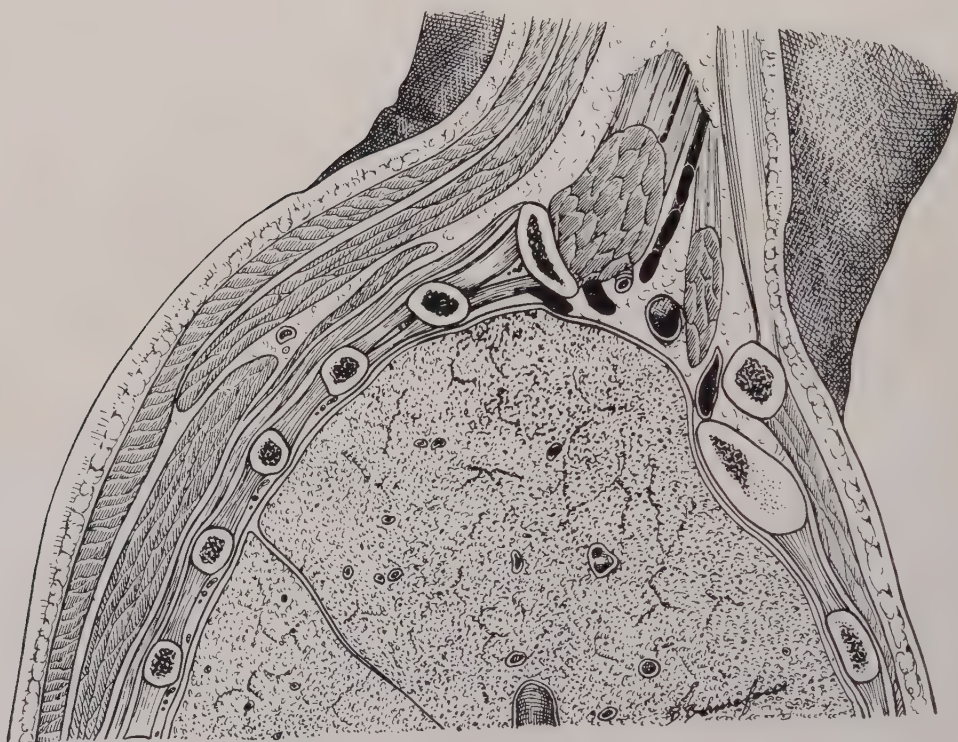


FIG. 9

**Coupe sagittale passant par le sommet de la crosse
de l'artère sous-clavière droite**

(Homme, 57 ans, thorax large, segment interne de la coupe)

Remarquer que, chez ce sujet à thorax large, le sommet de la courbure artérielle et le sommet du dôme pleural sont sur un même plan horizontal.

b) THORAX MOYEN (Observation 156, Homme, 51 ans) :

Indices thoraciques : A. 225

B. 241

C. 241

Flèche : 13 mm.

Le sommet du dôme est à 14 mm. au-dessus de l'axe de la sous-clavière (fig. 10).

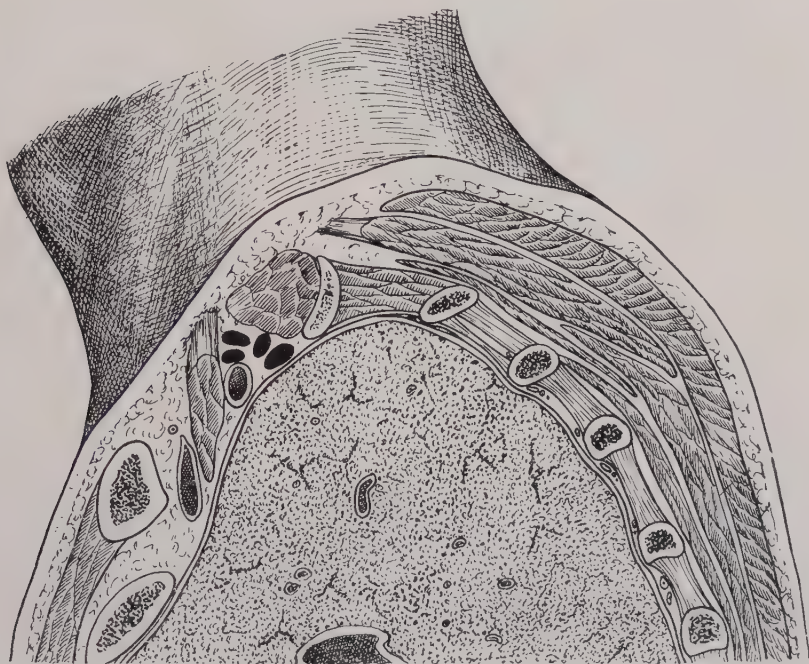


FIG. 10

Coupe sagittale passant par le sommet de la crosse de l'artère sous-clavière gauche

(Homme, 51 ans. Thorax moyen. Segment interne de la coupe)

c) THORAX LONG.

1° Observation 170, Femme, 62 ans : côté droit :

Indices thoraciques : A. 154

B. 224

C. 212

Flèche : 19 mm.

Le sommet du dôme est situé à 20 mm. au-dessus de l'axe de la sous-clavière (fig. 11).

2° Observation 171, même sujet : côté gauche :
Flèche : 22 mm.

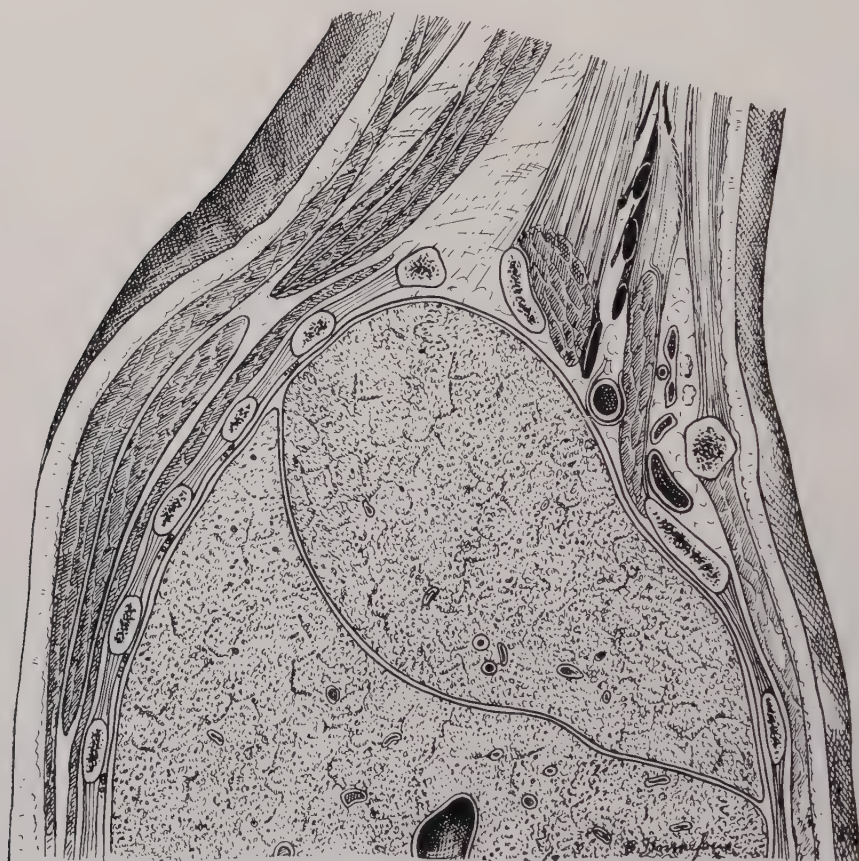


FIG. 11

**Coupe sagittale passant par le sommet de la crosse de l'artère
sous-clavière droite**
(Femme, 62 ans. Thorax long. Segment interne de la coupe)

Le sommet du dôme surplombe de 14 mm. l'axe de l'artère (fig. 12).

Enfin, deux coupes horizontales (fig. 13 et 14) prises à la hauteur du sommet de la crosse sous-clavière, montrent la

saillie du dôme et l'étendue de la surface pleuro-pulmonaire intéressée par la coupe.

Nous nous croyons donc autorisé à affirmer que, chez l'adulte, l'artère sous-clavière croise, dans tous les cas, la face

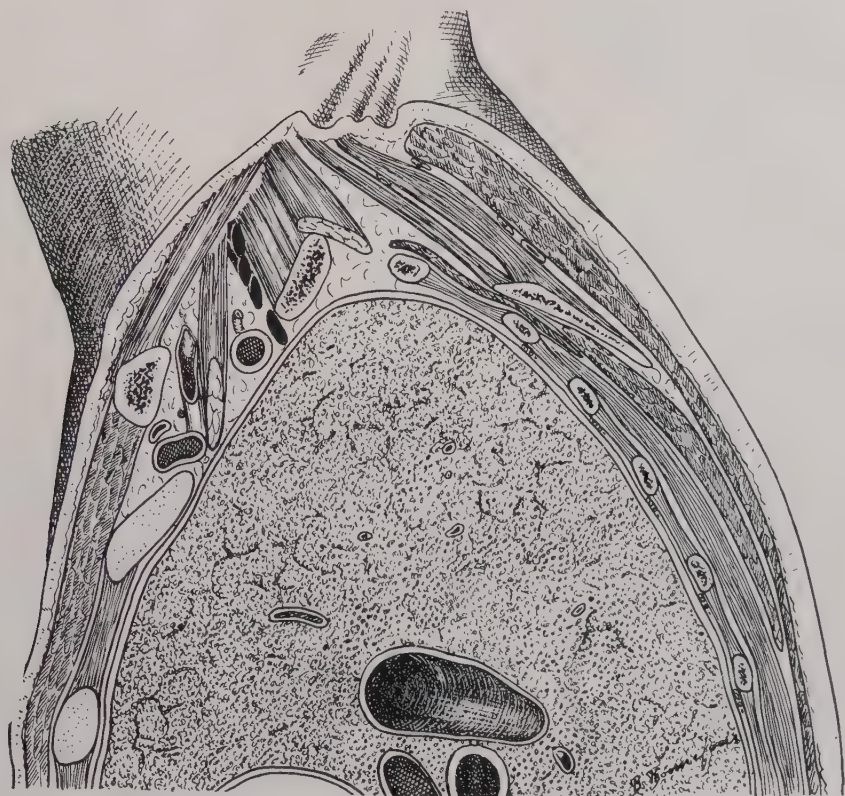


FIG. 12

Coupe sagittale passant par le sommet de la crosse de l'artère sous-clavière gauche

(Femme, 62 ans. Thorax long. Segment interne de la coupe)

antérieure du dôme pleural, celui-ci remontant plus ou moins haut derrière l'artère. Cette disposition constitue un danger au cours de l'abord chirurgical des éléments du creux sus-

claviculaire : on a signalé des observations de plaies du dôme pleural au cours de résections de la première côte ou de côtes cervicales et au cours d'interventions portant sur le ganglion étoilé.

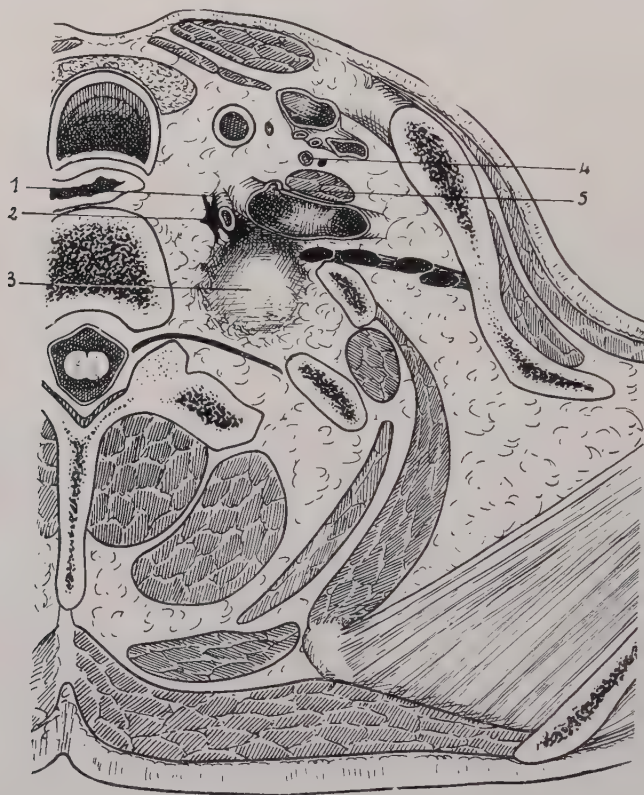


FIG. 13

Coupe horizontale passant par la partie moyenne de la 7^{me} vertèbre cervicale

(Homme, 81 ans. Segment inférieur de la coupe)

La coupe est tangente au sommet du dôme pleural.

1. A. Vertébrale. — 2. Ganglion étoilé. — 3. Dôme pleural.
— 4. A. Mammaire interne et N. Phrénique. — 5. Origine du tronc thyro-bi-cervico scapulaire.

La hauteur respective du dôme et de l'artère est fonction de trois éléments dont il est difficile de préciser la prééminence :

- la *conformation générale du thorax* (Dikansky) ;
- la *conformation spéciale de l'arc artériel sous-clavier*, notamment en rapport avec l'âge du sujet et le degré de xérose artérielle plus ou moins marqué ;



FIG. 14

Coupe horizontale passant par le tiers supérieur
de la 1^{re} vertèbre dorsale

(Homme, 81 ans. Segment inférieur de la coupe)

Remarquer le cul-de-sac que décrit la plèvre sous la concavité
de l'artère sous-clavière

1. Segment extra-scalénique de la sous-clavière. — 2. Mam-
maire interne. — 3. N. Phrénique. — 4. Pneumogastrique. —
5. N. Récurent. — 6. Segment endo-scalénique de la sous-
clavière. — 7. Canal thoracique. — 8. Cul-de-sac pleural
sous-artériel.

— la *disposition de l'appareil suspenseur de la plèvre.*

« C'est, je crois, écrit Sébilleau, l'appareil suspenseur qui est le régulateur de la forme et de la disposition du cul-de-sac pleural. Plus il s'insère près du faite, plus le dôme est tiré par lui en haut et en arrière ; plus il s'éloigne de ce faite pour prendre ses attaches sur la face antérieure, plus le bonnet séreux s'étale et s'abaisse. Et quand la portion verticale ou transverso-pleurale de cet appareil est réduite à ses plus simples proportions, le dôme s'affaisse encore et ne s'élève guère au-dessus du plan costal supérieur.

Voilà pourquoi l'artère sous-clavière n'a pas, avec le cul-de-sac de la plèvre, des rapports immuables ; quand celui-ci ne domine pas l'orifice supérieur du thorax, l'artère passe au-dessus du dôme sur lequel elle marque quelquefois son empreinte ; quand, au contraire, il s'élève vers la région cervicale, l'artère passe en avant du dôme, en croisant sa face antérieure, et s'éloigne d'autant plus du sommet que celui-ci émerge davantage de la cage osseuse. »

Sur les cadavres de **nouveau-nés** et de **fœtus** que nous avons examinés, nos constatations furent un peu différentes, mais le petit nombre de préparations que nous avons pu étudier (16) ne nous autorise pas à être aussi formellement affirmatif. En moyenne, le dôme remontait :

- à droite : 1 mm. au-dessus de l'axe de l'artère ;
- à gauche : au niveau même de l'axe de l'artère.

Dans un cas, à droite, le sommet du dôme était inscrit dans la crosse artérielle.

Enfin, chez tous les fœtus que nous avons examinés (figures numéros 15, 16, 17, 18 et 19), nous avons observé que le dôme pleural affleurait le niveau supérieur de la crosse artérielle. L'artère sous-clavière du fœtus croise donc bien le sommet du dôme pleural, à quelque âge que ce soit.

La différence de hauteur du dôme pleural chez le fœtus et chez l'adulte est vraisemblablement due à l'absence d'expansion pulmonaire, chez le fœtus. Dès l'installation de la

respiration, le poumon refoule son enveloppe pleurale jusqu'aux extrêmes limites de la cage thoracique.



FIG. 15

Fœtus de 4 mois

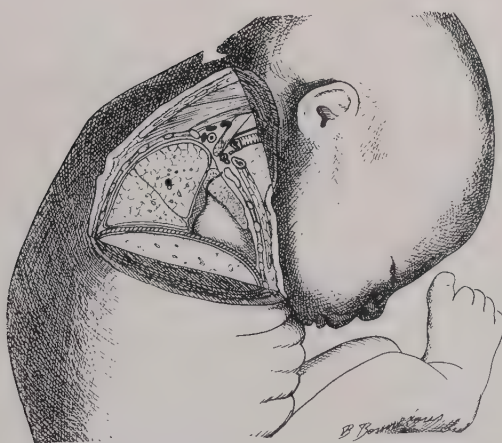


FIG. 16

Fœtus de 5 mois et demi

Ainsi, chez le nouveau-né, le dôme est beaucoup moins élevé au-dessus de l'artère, toute proportion gardée, que chez l'adulte. *La sous-clavière du nouveau-né ou du fœtus décrit une courbe, soit au-dessus, soit en avant du dôme pleural.*

A quoi tiennent ces variations de rapports ? Essentiellement à deux facteurs :

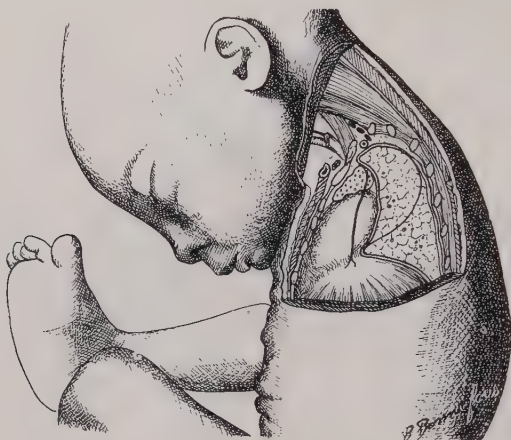


FIG. 17
Fœtus de 5 mois et demi

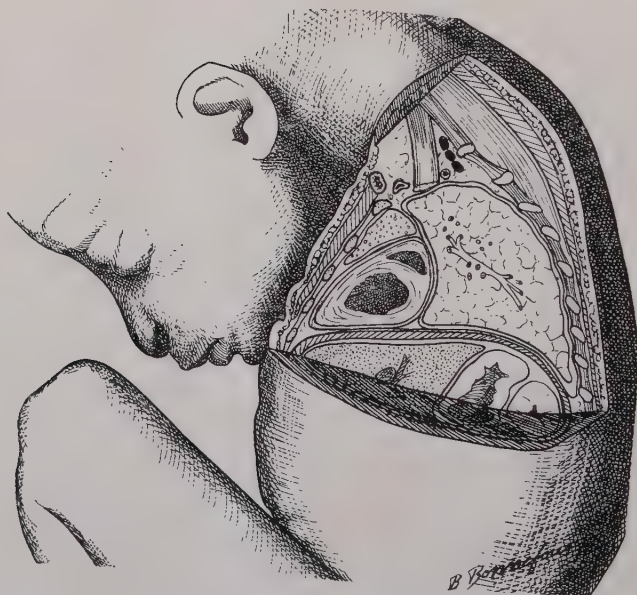


FIG. 18
Fœtus de 7 mois

1° La hauteur de la crosse sous-clavière varie en fonction de :

- la longueur de l'artère ;
- son rayon de courbure ;
- sa flèche.

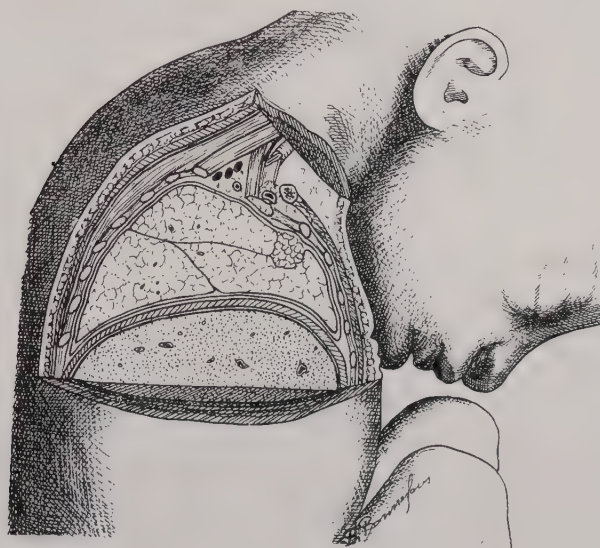


FIG. 19

Fœtus de 7 mois

2° La hauteur du sommet du dôme pleural varie également en fonction de :

- la disposition des ligaments suspenseurs ;
- l'indice thoracique surtout.

Il n'est pas douteux que, chez les *longilignes*, à thorax long et étroit, le dôme pulmonaire remonte plus haut que chez les *brévilignes*.

Cette morphologie thoracique retentit aussi, d'une façon indiscutable, sur le trajet, le rayon de courbure de l'artère : chez les brévilignes, l'artère décrit un arc à rayon de courbure

très étendu : elle n'aura donc aucune tendance à monter dans le cou.

Le passage de l'artère *sur la face antérieure du dôme* présente un gros intérêt chirurgical sur lequel il nous paraît inutile d'insister.

Mais nous devons souligner la suggestion d'un de nos maîtres, le Docteur R. Empereire, électro-radiologue des hôpitaux, à qui nous parlions des résultats de nos dissections : Ne convient-il pas de ne voir, dans nombre d'images radiographiques étiquetées *pachy-pleurite apicale*, que la projection, sur la transparence du sommet, d'une sous-clavière normale ou plus ou moins opacifiée ?

Il est remarquable, en effet, de constater le nombre de ces discrètes « lésions » du sommet, pour peu qu'on s'attache spécialement à les rechercher : « lésions » bien isolées, auxquelles aucun antécédent, aucune manifestation pathologique ne permettait de songer, véritables découvertes radiologiques qui surprennent d'autant plus que la radiographie avait été prise pour un tout autre motif.

Plusieurs phtisiologues que nous avons consultés ont jugé très vraisemblable cette suggestion.

Ce qui semble confirmer cette hypothèse, c'est la netteté de la limite inférieure, arciforme, à concavité inférieure, que présente, dans ces cas, cette pseudo-pachy-pleurite. Le Docteur Empereire a attiré notre attention sur ce point ; nous le remercions pour cette indication pleine d'opportunité qu'il nous a obligeamment transmise.

Nous n'avons malheureusement pu, depuis cinq ans, trouver l'occasion que nous avons cherchée de disséquer un sujet ayant présenté cette pseudo-pachy-pleurite apicale. Il aurait été intéressant de vérifier, en comparant dissections, coupes et radiographies, l'état du dôme pleural et la situation de l'artère sous-clavière par rapport à lui.

L'artère sous-clavière n'est pas simplement au contact de la face antérieure du dôme : elle *imprime* sur la plèvre et

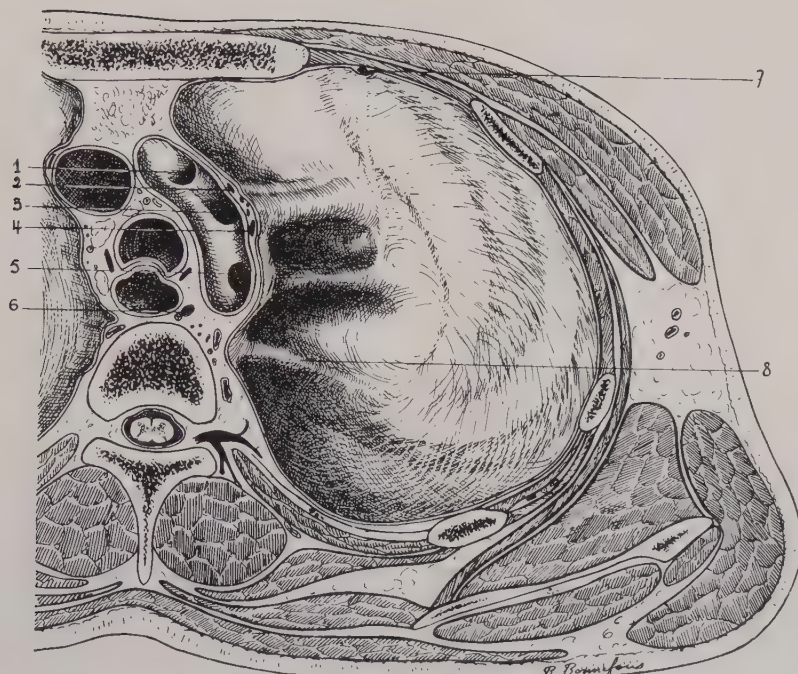


FIG. 20

Vue endo-thoracique du dôme pleural gauche

(Homme de 35 ans. Coupe horizontale passant par la 4^{me} vertèbre dorsale.
Segment supérieur de la coupe)

Le poulmon a été enlevé. Noter les saillies formées sur la plèvre par le passage du Pneumogastrique (2), de la Carotide primitive gauche (3), de la Sous-Clavière gauche (5), du tronc des premières veines intercostales (8), et les culs-de-sac pleuraux ainsi constitués.

1. Tronc brachio-céphalique artériel. — 2. Pneumogastrique gauche. — 3. Carotide primitive gauche. — 4. Phrénique gauche. — 5. Sous-clavière. — 6. Canal thoracique. — 7. Mammaire interne. — 8. Tronc commun des deux premières veines intercostales gauches.

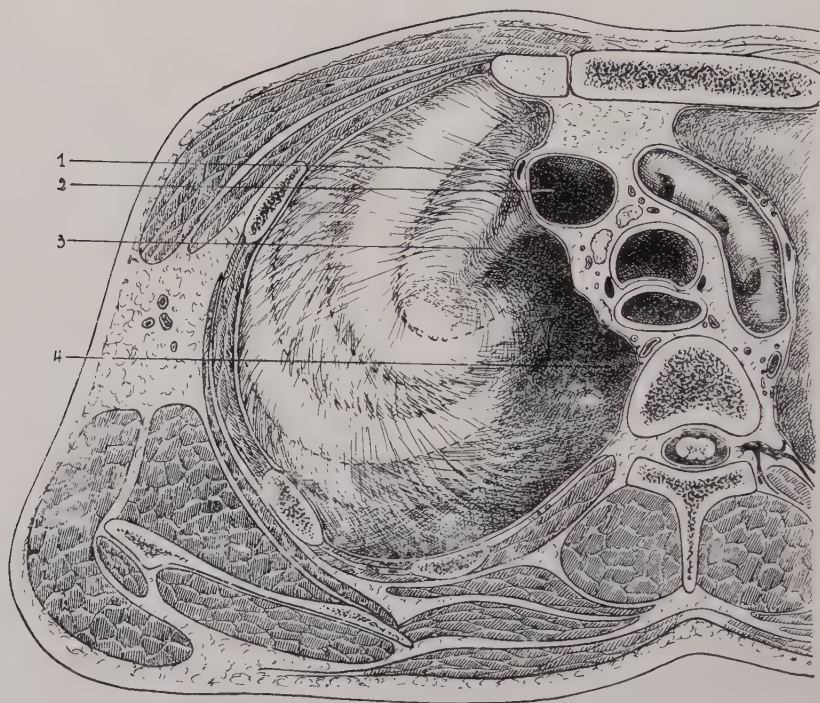


FIG. 21

Vue endo-thoracique du dôme pleural droit

(Homme de 35 ans. Coupe horizontale passant par la 4^{me} vertèbre dorsale.
Segment supérieur de la coupe)

Même préparation que sur la figure précédente

1. N. Phrénique droit. — 2. Veine cave supérieure. — 3. Tronc
veineux brachio-céphalique droit. — 4. Tronc commun des
deux premières veines intercostales droites.

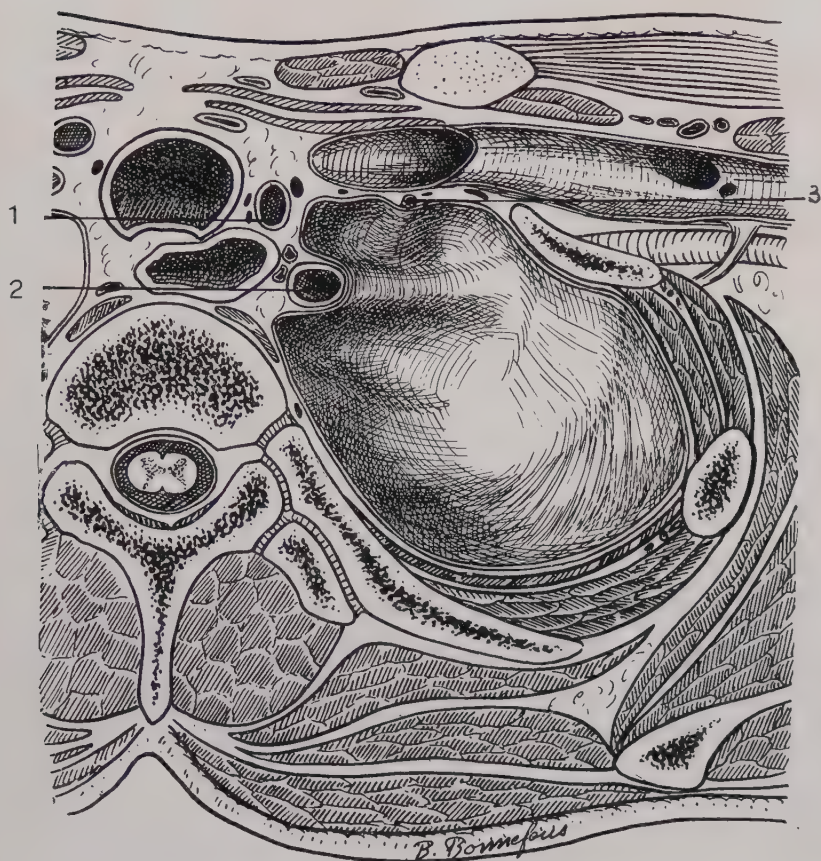


FIG. 22

Coupe horizontale passant par la 1^{re} vertèbre dorsale
(Homme, 35 ans. Segment supérieur de la coupe)

Le poulmon a été enlevé pour mettre en évidence : la gouttière pleurale qu'imprime l'artère dans son trajet sur la face antérieure du dôme pleural ; les culs-de-sac inter-artério-veineux et rétro-artériel qui en résultent.

1. Carotide primitive gauche. — 2. Sous-clavière gauche. —
3. Mammaire interne.

sur la surface pulmonaire sous-jacente, une *profonde gouttière* qui croise en écharpe les faces interne et antérieure du sommet.

Cette gouttière est suffisamment accentuée pour déterminer la formation de deux culs-de-sac :

— l'un *antérieur, pré-artériel*, bien visible en avant du segment ascendant de la sous-clavière ;

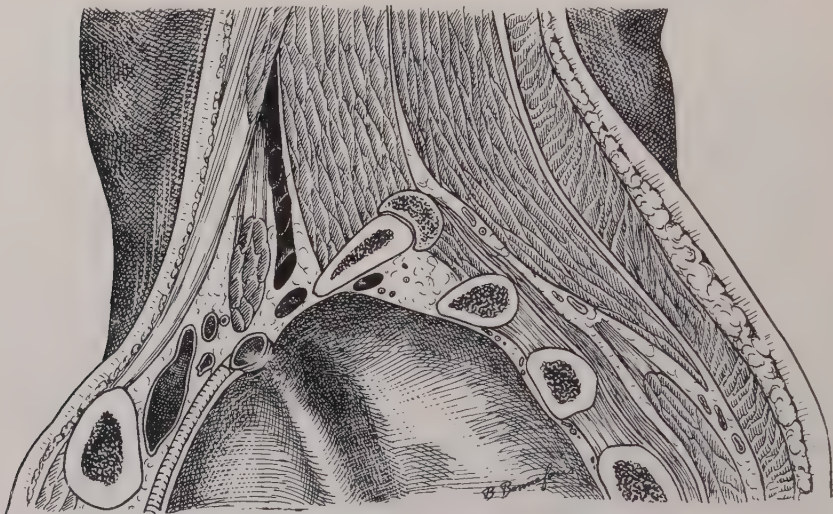


FIG. 23

Coupe sagittale passant par le sommet de la crosse de l'artère sous-clavière gauche

Homme, 34 ans. Segment interne de la coupe)

Remarquer : 1° la profonde gouttière déterminée par le passage de l'artère sur la face antérieure du dôme pleural ; 2° la saillie du dôme au-dessus de la crosse artérielle.

— l'autre *postérieur, rétro-artériel*, qui constitue véritablement le sommet du dôme pleural.

Ces culs-de-sac sont parfaitement visibles sur les vues endo-thoraciques du dôme pleural (fig. 20, 21, 22, 23 et 24).

Ces vues ont été réalisées en pratiquant soit des coupes horizontales du thorax au niveau de la quatrième vertèbre dorsale (fig. 20 et 21) et de la première (fig. 22), soit des coupes

saggitales (fig. 23 et 24) et en débarrassant le dôme du sommet pulmonaire qui y était enchâssé.

Le *cul-de-sac pré-artériel* n'est, en général, autre chose que la continuation du cul-de-sac costo-médiastinal antérieur. Aussi, n'est-il pas étonnant de voir sa profondeur dimi-

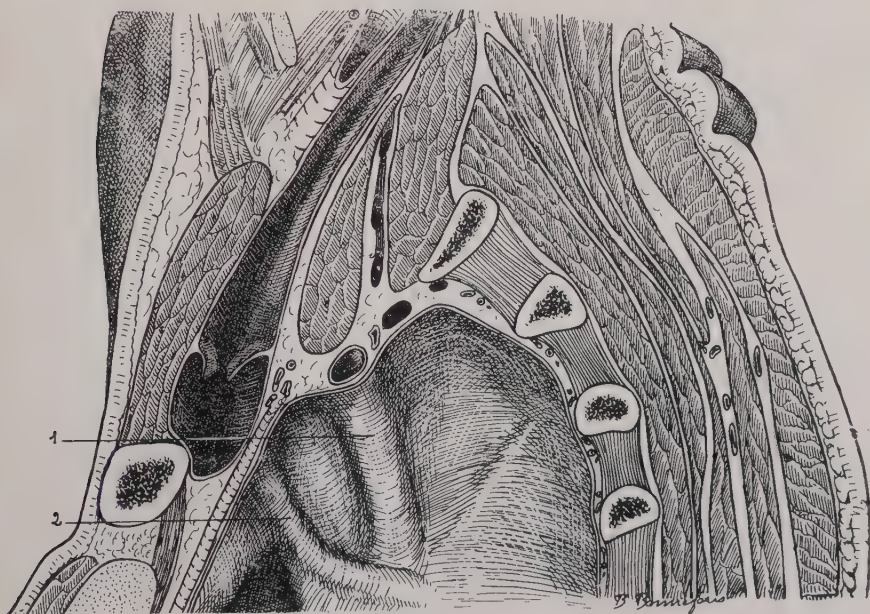


FIG. 24

Coupe sagittale passant par le segment endo-scalénique de l'artère sous-clavière gauche

(Homme, 35 ans. Thorax long. Segment interne de la coupe)

Le poulmon a été enlevé pour montrer les saillies pleurales, artérielle et veineuse.

1. Segment ascendant de l'artère sous-clavière gauche. —
2. Grosse veine anastomotique unissant les veines intercostales moyennes et le conluent de Pirogoff.

nuer progressivement de dedans en dehors, et disparaître au niveau du sommet de la crosse artérielle.

Nous avons vu une fois (Observation (80) ce cul-de-sac sous-tendu par un épais ligament vertébro-pleural pré-arté-

riel. En regard de l'origine de l'artère vertébrale gauche, la plèvre ainsi attirée recouvrait sur 5 mm. la face antérieure de la sous-clavière (fig. 25).

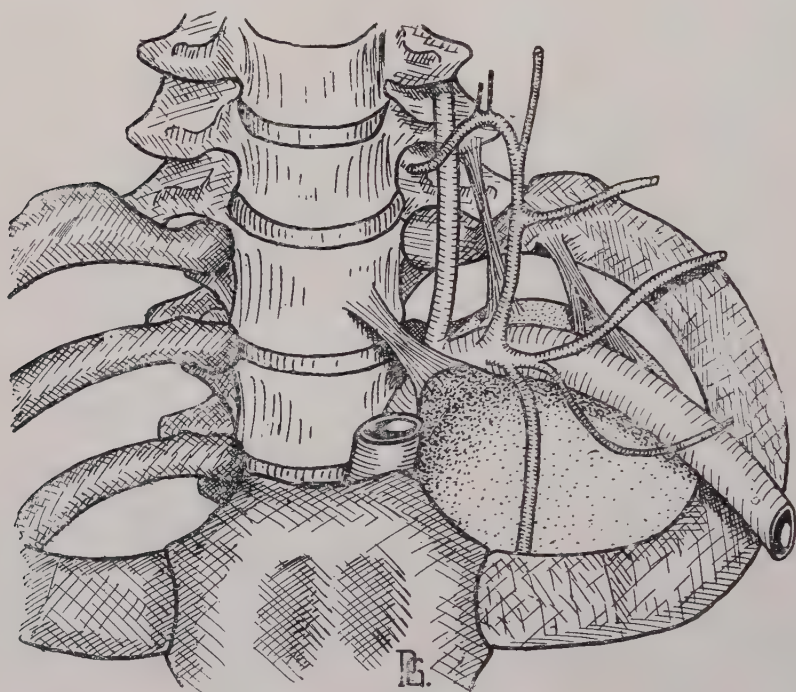


FIG. 25

Cul-de-sac pleural pré-artériel, sous-tendu par une épaisse bandelette vertébro-pleurale anormale. (Observation 80)

Remarquer la disposition des branches de la sous-clavière : la thyroïdienne inférieure, les deux cervicales superficielles, les deux scapulaires et la mammaire interne ont une origine commune.

Cette disposition paraît assez exceptionnelle, et rend compte des difficultés que l'on peut avoir pour la découverte des vaisseaux de la base du cou, et de la possibilité de *bles-sure pleurale* qui peuvent s'observer dans ces cas.

RAPPORTS DE L'ARTERE SOUS-CLAVIERE AVEC LE SYMPATHIQUE CERVICAL

L'extension des interventions portant sur le sympathique de la base du cou, l'impulsion donnée par Leriche à la chirurgie physiologique, ont incité les auteurs à reprendre l'étude anatomique et physiologique du système sympathique. Leriche et son école, Wertheimer et Bonniot, Daniélopou, Hovelacque, Frey, Delmas et Laux, R. de Puysselleyr, A.-C. Guillaume ont apporté, chacun selon l'orientation de ses recherches, le résultat des travaux qui servent de base, à l'heure actuelle, à l'anatomie, à la physiologie, à la chirurgie du sympathique cervical.

Dans la région sus-claviculaire on rencontre deux masses ganglionnaires sympathiques :

— le *ganglion cervical inférieur*, dont nous rappellerons les variations morphologiques et métamériques ;

— le *ganglion intermédiaire*, fonctionnellement relié au ganglion cervical inférieur, mais pouvant en être, morphologiquement, absolument distinct.

Nous ne décrivons pas le ganglion cervical moyen, situé nettement plus haut, dans le fond de la gouttière carotidienne.

A. — Ganglion cervical inférieur.

1° MORPHOLOGIE.

Il est constitué par la fusion des trois derniers ganglions métamériques cervicaux. Le ganglion cervical inférieur, fusionné avec le premier ganglion thoracique, et quelquefois avec le second, constitue le *ganglion stellaire* ou *ganglion étoilé* de Neubauer.

Les *variétés morphologiques* de ce ganglion intéressent le chirurgien qui intervient à son niveau. En effet, que ce ganglion soit polyédrique, fusiforme, arrondi, ou parfaitement irrégulier, peu importe. Mais qu'il soit morcelé en deux ou même en trois masses ganglionnaires, ceci est infiniment plus utile à connaître à qui veut éviter une intervention incomplète.

Le *morcellement en deux ganglions* — étoilé et intermédiaire — est, de beaucoup, le plus fréquent : Cordier l'a constaté dans 81 % des cas ; de Puysselley, 12 fois sur 14 dissections. Hovelacque, Delmas et Laux décrivent cette disposition comme la plus habituellement observée. Dans 68 % des préparations que nous avons examinées, nous avons trouvé, nettement individualisées, ces deux masses ganglionnaires (fig. 26, page 67).

Malgré cette division apparente, on ne doit pas dissocier, dans leur étude, ces deux ganglions, car *physiologiquement, ils font partie de la même masse ganglionnaire*, comme le prouvent la destinée de leurs rami-communicantes et le *balancement* entre le volume respectif de ces deux amas. *Le ganglion intermédiaire est-il volumineux, le stellaire est petit, et vice-versa, l'intermédiaire est-il petit, le stellaire est volumineux.*

Le même *balancement* s'observe entre le volume du *ganglion intermédiaire* et celui du *ganglion cervical moyen* (Cabanac).

Ces faits ont été mis en lumière par Leriche : « Quand l'intermédiaire est très développé, on ne voit pas de ganglion

moyen (je ne dis pas qu'il n'existe pas : je parle en chirurgien et non en anatomiste), et toujours le ganglion étoilé est profond, thoracique, derrière l'artère sous-clavière. Inversement, quand le ganglion intermédiaire est petit ou absent, l'étoilé est haut, cervical, très accessible, presque entièrement au-dessus du plant de l'artère sous-clavière » (Leriche).

Bien qu'ils soient nettement individualisés, stellaire et intermédiaire sont, le plus souvent, unis par des ponts, des lames ou des filets nerveux, grêles et nombreux qui entourent le segment d'origine de l'artère vertébrale.

Le balancement volumétrique et topographique entre le ganglion cervical inférieur et l'intermédiaire, l'union de ces deux masses autour de la vertébrale, sont des faits faciles à vérifier sur des dissections en série et qui ont, en chirurgie, une importance capitale.

2° SITUATION.

Schématiquement, le ganglion étoilé peut occuper trois positions différentes :

a) *Position moyenne* : de beaucoup la plus fréquente (78 % de nos préparations, 84 % pour Cordier et Coulouma) : le ganglion est couché sur le col de la première côte, dans la fossette sus-rétro-pleurale de Sébilleau ;

b) *Position basse* : (19 % de nos dissections) : le ganglion étoilé est au niveau du premier espace intercostal ; son pôle inférieur arrive au contact de la deuxième côte. Dans ce cas, d'après nos observations, le ganglion a une forme allongée, ou conique à base supérieure. Son pôle inférieur se continue sans ligne de démarcation avec le cordon sympathique.

Il va sans dire que ces situations basses rendent difficiles la découverte chirurgicale et l'extirpation du ganglion. « Dans un cas récent, écrit Leriche en novembre 1926, chez un asthmatique scoliotique, les organes du creux sus-claviculaire étaient tellement thoraciques que je n'ai pu arriver à attein-

dre, avec des ciseaux, le pôle inférieur du ganglion étoilé, que pourtant je voyais ».

c) *Position haute* : elle est exceptionnelle : 3 % de nos dissections : le ganglion est situé quelques millimètres au-dessus du col de la première côte. Dans ces cas, le ganglion intermédiaire est toujours petit ou même absent. L'extirpation du ganglion étoilé est alors rendue plus facile.

3° RAPPORTS.

Nous nous attacherons surtout à l'étude des *rapports chirurgicaux* du ganglion étoilé.

a) **Rapports antérieurs** : Dans sa *position moyenne*, la face antérieure du stellaire entre en rapports avec l'artère vertébrale et avec le versant postérieur du dôme pleural. On peut donc distinguer deux étages : l'un supérieur : *rétro-vasculaire* ; l'autre inférieur : *rétro-pleural* (fig. 26 et fig. 27, page 69).

— *Etage rétro-vasculaire* : Le ganglion étoilé est appliqué contre la face postérieure de l'artère *vertébrale*, sur une étendue de 3 à 5 mm., et à une distance variable (3 à 4 mm. en moyenne) de son origine.

Il en résulte que les 3 ou 4 premiers millimètres de l'artère vertébrale ne sont pas en rapport, dans la majorité des cas, avec le stellaire, mais avec le versant postérieur du dôme pleural dont le faite remonte, dans plus de 90 % des cas, au-dessus de la sous-clavière.

Le ganglion étoilé se moule contre la face postérieure de l'artère vertébrale qui imprime sur lui une gouttière plus ou moins accusée. Cette gouttière est particulièrement développée quand le ganglion intermédiaire, situé en avant de l'artère, est relié à la masse postérieure par d'épaisses lames nerveuses qui embrassent le flancs de la vertébrale. La masse nerveuse ainsi constituée — stellaire, intermédiaire, lames d'union — forme alors un véritable *tunnel* dans lequel s'engage l'artère.

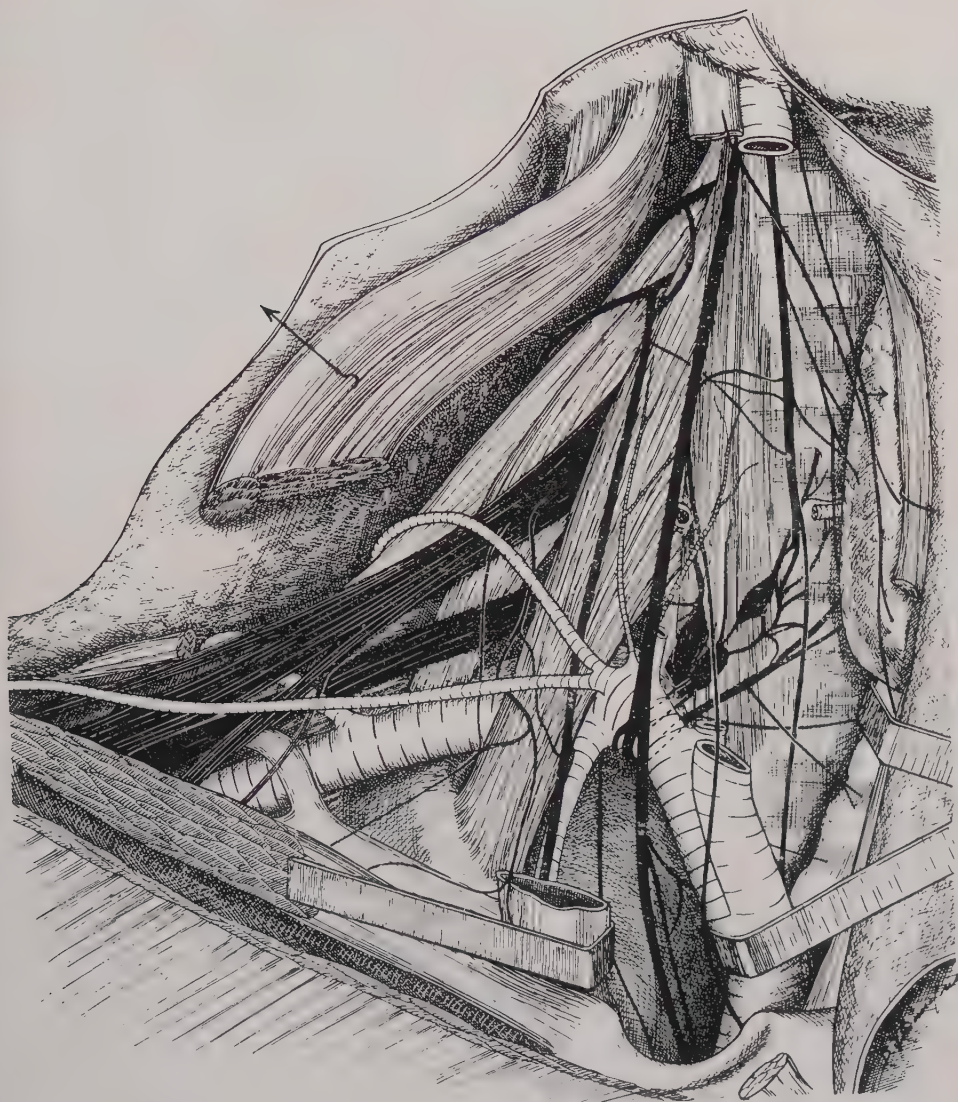


FIG. 26

Rapports nerveux de l'artère sous-clavière droite

L'origine de l'artère sous-clavière est fortement réclinée en dedans. Remarquer la disposition anormale du plexus brachial, avec fusion des deux troncs primaires supérieur et moyen.

Il existe un nerf phrénique accessoire qui s'anastomose avec le nerf du sous-clavier et le phrénique principal. Ce filet envoie une branche au muscle sous-clavier.

Noter le morcellement, la situation et les rapports du ganglion étoilé, séparé de l'artère sous-clavière par le dôme pleural, et la situation du ganglion intermédiaire.

Le ganglion étoilé peut déborder la vertébrale soit en dehors, soit en dedans, ce qui est plus rare, mais non exceptionnel. Quoiqu'il en soit, il devient très visible dès que l'artère a été découverte et dédolée.

La veine vertébrale, chez le vivant, est beaucoup moins gênante que sur le cadavre : l'opéré étant en position assise, la veine a un calibre très réduit et, dans la majorité des cas, n'est même pas aperçue à l'intervention (Leriche).

Le ganglion intermédiaire, pré-vertébral, est situé sur un plan plus élevé que l'étoilé. S'il présente un développement assez considérable, c'est sur lui que le chirurgien arrive en premier lieu. « Vertical, tout en longueur, il est très visible et se présente le premier. On peut être assuré que souvent il a été pris par les opérateurs, soit pour le ganglion cervical inférieur, soit pour l'étoilé, et cela expliquerait peut-être certains échecs thérapeutiques ». (Leriche).

En résumé, l'artère vertébrale constitue bien le repère essentiel, le plus fidèle, de la découverte du ganglion étoilé. Jamais, au cours de nos dissections, nous n'avons vu le stellaire manquer au *rendez-vous vertébral* ; jamais, au cours de nos recherches bibliographiques, nous n'avons trouvé cette règle en défaut.

— *Etage rétro-pleural* : Nous avons observé constamment des rapports étroits entre le pôle inférieur du ganglion étoilé et le versant postérieur du dôme pleural. Ces rapports se font d'ailleurs sur une étendue plus ou moins considérable, étendue qui est fonction de la hauteur du dôme et de la situation du ganglion stellaire.

Dans 92,5 % des cas, on l'a vu, le sommet de la plèvre remonte au-dessus de l'artère sous-clavière, recouvrant même la face postérieure de l'artère vertébrale. En conséquence, le ganglion étoilé ne *contracte aucun rapport de contiguïté avec l'artère sous-clavière*, étant séparé d'elle par le faite du dôme pleural (voir fig. 7 et 8, pages 39 et 40).

Les dissections et les coupes que nous avons pratiquées (fig. 27), nous permettent d'être affirmatif sur ce point.

Dans les cas où le dôme pleural ne dépasse pas la crosse de la sous-clavière (7,5 %), le stellaire contracte avec elle des rapports immédiats. A ces seuls cas peut s'appliquer l'opinion classique exprimée par Delmas et Laux dans leur ouvrage : « Le ganglion stellaire... présente en avant et en bas une

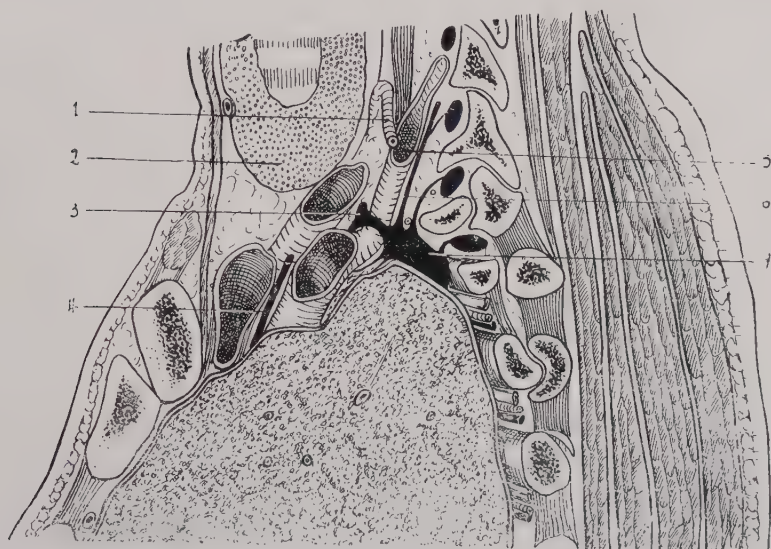


FIG. 27

Coupe sagittale passant par le segment ascendant de l'artère sous-clavière gauche, après l'origine de l'artère vertébrale
(Homme, 52 ans. Segment interne de la coupe)

Remarquer la situation du ganglion étoilé derrière la vertébrale et derrière le dôme pleural. Ce ganglion ne contracte aucun rapport immédiat avec le tronc de l'artère sous-clavière.

Le lobe latéral du corps thyroïde est très développé, autant rétro que pré-trachéal.

1. Thyroïdienne inférieure. — 2. Corps thyroïde. — 3. Ganglion intermédiaire. — 4. Pneumogastrique. — 5. A. Vertébrale. — 6. N. Vertébral. — 7. Ganglion étoilé.

gouttière qui sert de lit à la sous-clavière et à l'origine de la vertébrale ». La face antérieure du ganglion étoilé présente alors *trois étages* topographiques :

- supérieur : étage *rétro-vertébral* ;
- moyen : étage *rétro-sous-clavier* ;
- inférieur : étage *rétro-pleural*.

Les rapports étroits qui unissent ganglion de Neubauer et dôme pleural, rendent compte des accidents qui ont été publiés à la suite d'injection fortuite de novocaïne dans la plèvre ou même dans le poulmon. La proximité du dôme doit donc commander la prudence, tant dans l'infiltration que dans la découverte chirurgicale du ganglion étoilé.

b) **Rapports postérieurs** : Les rapports que contracte en arrière le ganglion étoilé avec la face antérieure du col de la première côte, ou mieux, avec l'articulation costo-transversaire, et avec le premier espace intercostal, avec le huitième nerf cervical, plus haut situé, et surtout avec le premier nerf dorsal, qui croise sa face postérieure et son flanc externe, sont parfaitement connus : nous n'insisterons pas sur eux.

c) **Rapports externes** : Rappelons le rapport étroit existant entre le ganglion étoilé et le tronc cervico-intercostal. Au moment où ce dernier décrit sa crosse, pour enjamber le sommet du dôme, il croise le bord externe du ganglion (hémorragies dans la stellectomie).

Le segment d'origine de la thyroïdienne inférieure, situé sur un plan antérieur, se projette sur le bord externe du ganglion, mais à distance de lui (fig. 26).

Si ces troncs vasculaires ne gênent pas le chirurgien dans la découverte du ganglion étoilé, il n'en est pas de même des *rameaux qu'ils envoient au stellaire* : ces artéριοles, nées soit directement de la thyroïdienne inférieure (Delamarre et Tananesco, Machado de Souza), soit de l'artère musculaire pré-vertébrale inférieure (M. Salmon), soit encore du tronc cervico-intercostal ou de l'intercostale supérieure, comme nous l'avons fréquemment observé, compliquent la recherche du ganglion et imposent au chirurgien la plus grande douceur. En effet, l'arrachement d'un de ces rameaux peut déterminer une hémorragie souvent difficile à vaincre, et masquer le champ opératoire.

Du côté gauche, la *crosse du canal thoracique* se rapproche beaucoup de l'étoilé. « Elle est située au-dessus, au-dessous ou en dehors de lui. Canal thoracique et ganglion stellaire ne sont séparés que par une mince couche adipeuse, traversée de nombreuses veines. Lorsque le canal thoracique se termine par plusieurs branches, ce qui est fréquent, il est possible, au cours d'une intervention chirurgicale, de confondre branches terminales et veinules ; certains filets sympathiques peuvent s'engager entre les branches terminales ». (Hovelacque).

Sur le vivant, il est d'autant plus facile de confondre les branches terminales du canal thoracique et les veinules qui les entourent, que ces dernières apparaissent souvent opalescentes à cause d'un reflux de la lymphe à leur intérieur.

Cependant, la coloration blanchâtre des voies lymphatiques, sur le vivant, les rend plus faciles à identifier que sur le cadavre. Leriche n'a jamais observé de fistule lymphatique après les stellectomies ou les rami-sections qu'il a pratiquées.

d) Enfin, **tout autour du ganglion**, se dispose une *coulée cellulo-graisseuse*, en communication avec le tissu cellulaire rétro-pleural et pré-vertébral. L'étendue de cette atmosphère celluleuse péri-stellaire facilite les *infiltrations péri-ganglionnaires*, grâce à la diffusion qu'elle permet du liquide anesthésique.

B. — Les branches collatérales du ganglion étoilé

La situation du ganglion étoilé « au carrefour du cou, du thorax et du membre supérieur, et sa constitution due à la fusion de nombreux métamériques cervicaux et thoraciques, permettent d'expliquer l'importance de ses branches collatérales, et la place prééminente qui lui a été donnée par les chirurgiens dans la pathologie médico-chirurgicale du sympathique » (Delmas et Laux).

En effet, au fur et à mesure que l'on apprend à mieux connaître les multiples fonctions du système sympathique cervical, les indications opératoires des sympathectomies péri-artérielles, des rami-sections, des gangliectomies, deviennent plus nombreuses. Qu'il s'agisse d'affections osseuses, articulaires, cutanées, thyroïdiennes, circulatoires (cardio-aortiques ou périphériques), on s'aperçoit que le sympathique cervical *dit son mot* dans la symptomatologie et l'évolution de la maladie. Et, de plus en plus, c'est à lui que s'attaque le chirurgien dans le traitement de ces affections (sympathectomie péri-artérielle, chirurgicale ou chimique, rami-section, stellectomie, infiltration péri-ganglionnaire).

Nous n'envisagerons pas, dans cette étude, l'action que joue le sympathique dans le déterminisme de ces cas pathologiques si divers, pas plus que l'importance de la chirurgie physiologique dans leur traitement. Nous nous bornerons à décrire, telles que nous les avons vues, la disposition des branches collatérales du ganglion étoilé.

1° LES RAMEAUX ANASTOMOTIQUES.

Leur disposition est soumise à de grandes variations de nombre, de trajet, de volume.

Les filets que le stellaire envoie au pneumogastrique, au récurrent, au phrénique, sont parfaitement connus et décrits ; nous n'y reviendrons pas.

Cependant, une mention particulière doit être faite à l'anse décrite en 1684 par Vieussens, et dont les variations sont extrêmement grandes. Les divers aspects sous lesquels on la rencontre sont d'ailleurs moins des variations de l'anse qu'une adaptation des filets qui la constituent à la morphologie de la chaîne sympathique cervicale inférieure.

En effet, suivant le mode de groupement des éléments ganglionnaires de cette chaîne, on peut, schématiquement, individualiser trois types d'anses de Vieussens :

Type 1 : les ganglions cervical inférieur et premier thoracique sont bien individualisés : l'anse de Vieussens les unit. Nous avons observé cette disposition dans 12 % des préparations que nous avons examinées à ce sujet.

Type 2 : les ganglions cervical inférieur et premier thoracique sont confondus, mais la masse stellaire présente un ganglion intermédiaire net : l'anse unit le ganglion intermédiaire et le ganglion étoilé proprement dit. Ce type représente la disposition la plus habituellement rencontrée et décrite (65 % de nos cas).

Type 3 : quelle que soit la morphologie du ganglion étoilé, on peut voir l'anse de Vieussens relier le ganglion cervical inférieur au cordon du sympathique, dans le segment compris entre le ganglion cervical moyen et le ganglion inférieur (16 % de nos dissections).

Enfin, dans 7 % des cas, la conformation de l'anse échappe à toute classification, à toute schématisation.

Quoi qu'il en soit, cette anse, à la lumière des recherches d'Hovelacque, paraît aussi fréquente à gauche qu'à droite, ce qui est opposé à la conception des classiques. En outre, elle est exceptionnellement simple : le plus souvent elle est constituée par la juxtaposition de 2 à 6 filets parallèles, fréquemment anastomosés, mais très rarement plexiformes.

En raison des rapports étroits qu'elle contracte avec la sous-clavière et avec le dôme pleural, son atteinte joue un grand rôle dans la symptomatologie des affections pleuropulmonaires apexiennes, et dans celles de l'artère sous-clavière : thromboses, embolies, adventicite (Fiolle).

2° LE NERF VERTÉBRAL.

D'une façon à peu près constante le nerf vertébral provient de la réunion de *deux racines* volumineuses, nées de la partie supéro-interne du ganglion étoilé. Elles ne tardent pas à s'unir pour former un nerf qui monte, plaqué contre la face postérieure de l'artère vertébrale, entièrement recouvert par l'artère.

Parfois existe une *troisième racine* (une fois sur dix dissections environ) : elle se détache, soit du ganglion intermédiaire, soit de la lame qui l'unit au ganglion étoilé proprement dit, soit enfin d'anastomoses en anses qui joignent deux points du ganglion étoilé (Hovelacque).

Quelle que soit son origine, cette troisième racine monte en avant de l'artère vertébrale, puis, croisant son flanc interne, ou son flanc externe, va rejoindre le tronc du nerf vertébral. Pendant son trajet, elle a abandonné de nombreux filets très grêles, anastomosés entre eux, qui longent l'artère vertébrale sur sa face antérieure et contribuent à former le plexus sympathique de ce vaisseau.

Les *anomalies d'origine du nerf vertébral* sont exceptionnelles. Nous n'en avons trouvé, dans la littérature, qu'un seul cas, celui de Vallude et Jeanu : le nerf vertébral gauche naissait du ganglion cervical moyen, gagnait la face antérieure de l'artère vertébrale et pénétrait avec elle dans le cinquième trou transversaire.

Nous relaterons en détail, à propos du retentissement que les variations artérielles présentent sur la disposition du sympathique cervical inférieur, un cas comparable, observé par M. Salmon et A. Lena ; des deux racines du nerf vertébral, l'une naissait du ganglion cervical inférieur, l'autre du ganglion moyen.

On sait qu'une *ramicotomie* doit comprendre la section du nerf vertébral ou de ses racines. En cas d'anomalie d'origine de ces racines, l'intervention a les plus grandes chances d'être incomplète, l'une des racines échappant presque toujours à la recherche du chirurgien.

Or, cette section du nerf vertébral est indispensable. Du nerf vertébral naissent les *rameaux communicants profonds, directs* de Delmas et Laux. Inaccessibles, en raison même de leur siège, ils ne peuvent être atteints que dans le tronc du nerf vertébral lui-même.

Ces *rameaux communicants profonds* ou *indirects* sont destinés au sixième, au septième, rarement au huitième nerfs cervicaux. Exceptionnellement, on les a vus gagner le cinquième ou le quatrième (Hovelacque), ou même le troisième (Cruveilhier).

Ces rameaux, à court trajet, apparaissent sur le flanc externe de l'artère vertébrale et, après un parcours horizontal, vont se jeter sur la branche antérieure du nerf correspondant.

3° RAMEAUX COMMUNICANTS SUPERFICIELS OU DIRECTS.

Les nombreuses variations auxquelles sont soumis ces filets, sont fonction de l'irrégularité avec laquelle se rencontre le ganglion cervical moyen. Son absence, sa suppléance par le ganglion intermédiaire, son existence, influent sur le mode d'origine des rami communicantes de la chaîne cervicale.

Du ganglion étoilé s'échappent les rameaux destinés aux trois derniers nerfs cervicaux et au premier dorsal, et, anormalement, celui qui est destiné au cinquième cervical.

Ces filets, s'intriquant avec les racines de l'anse de Vieussens, avec les rameaux vasculaires et viscéraux émanés du stellaire, forment là « un véritable plexus dont toutes les branches constituent, autour de la vertébrale, et des ligaments vertébro-pleuraux et costo-pleuraux, un lacis complexe formé d'anses multiples » (Minne).

a) *Le cinquième nerf cervical* reçoit, suivant la disposition ganglionnaire de la chaîne sympathique, des rameaux issus du ganglion moyen, de l'intermédiaire ou du ganglion cervical inférieur.

Issus du ganglion moyen, les rameaux communicants cheminent à la face superficielle du scalène antérieur ; lors-

qu'ils proviennent de l'intermédiaire ou du ganglion inférieur, ils croisent la face profonde du scalène. Dans l'un et l'autre cas, ils se jettent sur la branche antérieure du cinquième nerf cervical, à la hauteur du tubercule de Chassaignac.

b) *Sur le sixième nerf cervical* arrivent, d'une façon assez constante, deux ou trois filets émanés des ganglions intermédiaire ou cervical inférieur qui, s'unissant au niveau du bord interne du scalène antérieur, croisent en général la face profonde du muscle.

c) *Les rameaux des septième et huitième nerfs cervicaux* naissent, au nombre de 1 à 3 par nerf, du ganglion cervical inférieur. Leur trajet, profond, est masqué par l'artère vertébrale, et ils sont toujours d'un accès chirurgical difficile.

d) Enfin, *le premier nerf dorsal* est abordé par un ou deux filets qui proviennent de la face postérieure du ganglion inférieur, au voisinage de son bord externe. Plaqués contre la face postérieure du dôme pleural, ces filets croisent le tronc cervico-intercostal en passant parfois au-dessus, plus souvent au-dessous de lui.

Rappelons que ces filets contiennent des fibres à myéline provenant du centre oculo-pupillaire spinal, suivant la théorie de Claude Bernard et de M^{me} Déjerine-Klumpke.

Les rami communicantes profonds, provenant, nous l'avons vu, du nerf vertébral, s'anastomosent fréquemment, en cours de route, avec les rameaux appartenant au plan superficiel.

Il suffit de jeter un coup d'œil sur les progrès réalisés au cours de ces quinze dernières années, dans le domaine de la chirurgie du sympathique, pour s'apercevoir que la *rami-section* a cessé d'être une intervention de recherche expérimentale, mais tend à s'imposer, avec sa technique bien réglée, ses résultats de plus en plus encourageants, comme une opération à l'ordre du jour. Tout chirurgien se doit donc d'étudier minutieusement l'anatomie et la physio-pathologie de ces filets, de se familiariser avec leur disposition et leur recherche.

4° BRANCHES VISCÉRALES.

La plus importante des branches viscérales du ganglion étoilé est le *nerf cardiaque inférieur*. Il naît par 2 à 5 racines de la partie inféro-interne du ganglion. Suivant une direction oblique en bas et en dedans, il longe le versant interne du dôme pleural. A droite, il croise la face postérieure de l'artère sous-clavière dans son premier segment ou, plus souvent, du tronc artériel brachio-céphalique. A gauche, il pénètre dans le thorax en restant plaqué contre la face postérieure de la sous-clavière ou de la carotide primitive.

Rappelons le rôle considérable que joue sa section dans la stellectomie et les discussions passionnées qu'a fait naître ce filet à propos du traitement, par la chirurgie physiologique, de la douleur angineuse (Leriche, Daniélopolu, Bérard).

Le ganglion étoilé envoie quelques filets à l'œsophage, à la trachée, au dôme pleural (surtout versant antérieur).

Ces filets, très grêles, difficiles à isoler, ont « peu d'importance anatomique et physiologique » (Delmas et Laux). Mais il n'est pas insensé de penser qu'un jour viendra où, des travaux nouveaux leur ayant donné un regain d'intérêt, ils ne seront plus considérés comme des « parents pauvres » du sympathique cervical inférieur.

Enfin, les travaux anatomiques de J. Delmas, les expériences de Cornil, Mosinger, Hennequin, tendent à faire du ganglion étoilé le centre sympathique périphérique fonctionnel de l'innervation pulmonaire. L'innervation nourricière proviendrait du sympathique thoracique.

5° RAMEAUX VASCULAIRES : LE SYMPATHIQUE PÉRI-SOUS-CLAVIER.

« La question du sympathique ne pourra faire de progrès que par l'association intime de l'anatomie, de l'histologie, de la physiologie. Et, en cela, elle nous apparaît comme un sujet d'actualité au plus haut chef. »

G. ROUSSY.

Le plexus sympathique péri-artériel tient sous sa dépendance la plus grande partie de la vaso-motricité du membre supérieur et du cou. De nombreux auteurs se sont attachés à décrire ces plexus : citons en tout premier lieu Hovelacque qui, en 1929, a consacré une étude considérable au sympathique du membre supérieur.

Comme y insiste cet auteur, les filets sympathiques, pour gagner les vaisseaux, les muscles, les os, les téguments du membre, sont *mélangés aux fibres des nerfs périphériques d'origine cérébro-spinale*. Ils ne cheminent isolés et ne peuvent être disséqués qu'au niveau de la racine du membre supérieur, où certains d'entre eux vont directement de la chaîne du sympathique à l'artère sous-clavière.

Le trajet des nerfs sympathiques à l'intérieur des nerfs cérébro-spinaux, est prouvé par l'*expérimentation*.

En effet, Aghdur, après extirpation du ganglion étoilé, a découvert des fibres nerveuses dégénérées à l'intérieur des muscles. Il est vrai que Kiss nie la présence de fibres sympathiques à l'intérieur des muscles : il prétend que les fibres dégénérées sont des fibres du système cérébro-spinal qui traversent seulement le ganglion étoilé.

Les filets sympathiques qui abordent directement les gros vaisseaux sont connus depuis fort longtemps. Bourgery et Jacob, en 1844 ; Sappey, en 1877 ; Morel, Duval, Testut, Soulié, quelques années plus tard, ont pu disséquer parfaitement et suivre les filets sympathiques nés du ganglion étoilé et destinés à l'artère sous-clavière.

Ces filets, dans la majorité des cas, proviennent du *ganglion étoilé*, lorsque celui-ci est très développé, ou du *ganglion intermédiaire*. Ils atteignent la face inférieure de l'artère un peu avant son passage en avant de la première côte. Les filets de la portion d'origine de l'artère sous-clavière proviennent, au contraire, directement de l'*anse de Vieussens*.

Parmi les gros troncs artériels du membre supérieur, seule l'artère sous-clavière possède des rameaux provenant *directement* du sympathique. Toutes les autres artères ne

reçoivent des filets sympathiques que par l'intermédiaire des nerfs du système cérébro-spinal.

D'après Hovelacque, le plexus sympathique de l'artère sous-clavière est formé surtout par des filets issus du *ganglion intermédiaire* et, accessoirement, par des rameaux fournis par le *ganglion étoilé*, l'*anse de Vieussens*, et même parfois le *ganglion cervical moyen*.

La dissection permet de suivre ces filets :

— *soit en amont*, vers l'origine de la sous-clavière, le tronc artériel brachio-céphalique, le segment thoracique de la sous-clavière gauche, et même la face antérieure de la crosse aortique ;

— *soit en aval*, vers le tronc de l'artère sous-clavière. Certains de ces filets sont parfaitement visibles jusqu'au niveau de l'axillaire.

Le scalpel ne permet pas de mettre en évidence ces fibres sympathiques au delà de l'origine de l'axillaire ; mais le *microscope* décèle leur présence sur toutes les artères du membre supérieur, jusqu'à l'extrémité des doigts. Ces fibres proviennent-elles du plexus sous-clavier ? On ne peut, à l'heure actuelle, l'affirmer : si les travaux de Hirsch, de Stöhr, de Foerster tendent à prouver l'existence d'une longue voie péri-vasculaire continue, les expériences de Bancroft, de Langley, de Wiedhop, de Schliß, seraient en faveur d'une innervation purement segmentaire.

Mais nous devons insister sur ce fait que *les vaisseaux ont leurs nerfs différenciés*, comme les muscles, les os, les viscères. Cette loi de *l'indépendance des nerfs*, sur laquelle Latarjet a souvent insisté, est aussi vraie pour les vaisseaux que pour toutes les autres formations anatomiques.

Malheureusement, dans l'état actuel de la science anatomique, la systématisation nerveuse artérielle ne peut encore être fixée.

Quoi qu'il en soit, *le plexus sous-clavier constitue un réseau à larges mailles*. Nous n'avons pas rencontré, même en nous aidant d'un fort grossissement à la loupe, de filets

cheminant isolément sans s'anastomoser avec les rameaux voisins.

De ce plexus partent de très nombreuses ramifications qui se dirigent *vers toutes les collatérales de l'artère sous-clavière*, et en particulier la cervicale transverse, la sus-scapulaire, la scapulaire postérieure, la mammaire interne et le tronc cervico-intercostal. On rencontre habituellement deux ou trois filets pour chacune de ces collatérales. Ceux-ci peuvent être suivis très loin.

Les collatérales ascendantes de la sous-clavière (vertébrale, tronc thyro-bi-cervico-scapulaire) reçoivent habituellement leurs filets sympathiques directement du ganglion intermédiaire, du ganglion étoilé, ou, exceptionnellement, du ganglion moyen.

Tous ces plexus péri-vasculaires jouent un rôle considérable dans les phénomènes qui règlent la circulation sanguine, et Leriche a bien insisté sur l'action de ces *plexus « intra-muraux »* doués d'une véritable *autonomie*, comme ceux du cœur et de l'intestin.

Ces filets péri-vasculaires ne seraient pas seulement des filets vaso-moteurs, mais des *liaisons sensibles des fibres d'association*.

On comprend dès lors les phénomènes observés après la sympathectomie, dont l'action se fait sentir très loin du segment du membre et de la région où on l'a pratiquée.

En ce qui concerne l'artère sous-clavière, la *gaine sympathique*, du fait qu'elle commande une grande partie des réactions vaso-motrices et trophiques du membre supérieur, joue un très grand rôle en pathologie. Nous n'en voulons pour preuve que quelques exemples : troubles vaso-moteurs observés au niveau du squelette ou des parties molles, dans le cas de côtes cervicales longues (1) ; phénomènes artériels con-

(1) Rappelons à ce sujet l'observation toute récente de Mallet-Guy (*Lyon Chir.*, mai-juin 1938) : l'irritation de la gaine sympathique péri-sous-clavière par une côte cervicale, a occasionné une ostéoporose douloureuse du semi-lunaire. La résection de la côte et la sympathectomie péri-artérielle ont permis d'obtenir une guérison rapide.

sécutifs à une phlébite de la sous-clavière (Observation de Salmon et Audier) ; syndromes de Raynaud dus à une compression du tronc artériel (ganglions, tumeurs, etc.) ; troubles divers d'origine sympathique (troubles sudoraux, algies diffuses, œdème).

En *résumé*, l'artère sous-clavière, entourée de sa gaine sympathique, constitue un véritable *centre vaso-moteur et trophique*, qui commande à tout le membre supérieur. Le chirurgien aura parfois à intervenir sur cette gaine sympathique (*chirurgie physiologique*).

RAPPORTS DE L'ARTÈRE SOUS-CLAVIERE AVEC LES SCALENES

1° L'artère et le défilé scalénique.

L'artère sous-clavière traverse le défilé inter-scalénique, en passant le plus souvent, disent les classiques, entre le scalène antérieur et le scalène moyen.

Les cas ne sont pas rares où le tronc de l'artère *s'insinue entre les fibres du scalène antérieur*, au sein de la masse musculaire qu'elle clive en deux chefs secondaires. Quain, J. -M. Dubreuil, Marcellin Duval, Sébilleau, L. Dubreuil-Chambardel, Adachi ont observé de nombreux exemples de cette disposition. Nous-même en avons vu un cas (Observation n° 16).

Très rarement, l'artère passe *en avant* du scalène antérieur (Adachi : 0,6 % ; Duval : 1,5 % ; Schwegel : 0,7 %). Cette disposition, qui est normale chez les Rongeurs, les Carnassiers, est donc très exceptionnelle chez l'Homme.

Dans un ordre de faits plus rares encore, *le scalène antérieur fait défaut* (Macalister, Isenflamm, Ledouble, Dubreuil-Chambardel). Dans ce cas, comme dans le précédent, l'artère et la veine sous-clavières sont au contact l'une de l'autre.

Depuis Sébilleau, qui a montré l'unité de l'appareil scalénique, il est aisé d'interpréter ces variations topographiques. « Les trois scalènes forment une seule masse. Celle-ci, simple en haut, parce qu'elle n'a pas de raison d'être double, se divise en bas pour faire place aux organes de passage. Ce qui est en avant forme le scalène antérieur... ; ce qui est en arrière forme le scalène postérieur que la dissection permet ordinairement de partager en plusieurs faisceaux. » (Sébilleau).

Ainsi, le passage de l'artère en avant du scalène antérieur, ou à travers les fibres de ce muscle, ne constitue pas une anomalie artérielle, mais une simple *variante musculaire*. La masse scalénique se clive d'une façon inhabituelle au passage de l'artère, ou même reste tout entière en arrière d'elle.

Quoiqu'il en soit, le segment inter-scalénique de la sous-clavière a une longueur de 15 à 20 millimètres, longueur qui varie avec l'obliquité de l'artère, l'obliquité du muscle et sa largeur.

C'est dans la traversée scalénique que l'artère est fixée : l'hiatus scalénique constitue une sorte de *pince* qui enserre le vaisseau entre ses mors et ne lui permet, sur le cadavre, qu'un glissement à frottement doux. Encore ce glissement n'est-il possible que si l'on a entièrement libéré l'artère, car un feutrage cellulaire dense unit artère et muscles et immobilise le segment inter-scalénique de la sous-clavière.

2° L'artère et l'angle costo-scalénique.

L'insertion inférieure du scalène antérieur est extrêmement variable.

Les classiques décrivent l'insertion de ce muscle au niveau du tubercule de Lisfranc, celui-ci limitant en avant la gouttière artérielle.

Mais il convient de remarquer :

a) Que le tubercule de Lisfranc est souvent très peu accusé, réduit à de simples rugosités ;

b) Que l'artère croise parfois la première côte *très en dehors et en arrière de l'insertion du scalène antérieur* : nous avons observé un cas où une distance de 11 mm. séparait ainsi l'artère du muscle (fig. 28).

Cette *variation* est due :

— soit au *trajet de l'artère*, qui est très postérieure ;

— soit, bien plus souvent, au fait que le scalène antérieur s'insère nettement sur le *segment antérieur* de la première côte, et non à l'union des segments antérieur et moyen ; son tendon est plus antérieur et plus interne que dans les cas habituels.

Il résulte de ces variations d'insertion, que l'obliquité du scalène antérieur est variable. L'angle qu'il forme avec la première côte (*angle costo-scalénique* : Billet), est plus ou moins fermé. La faille inter-scalénique, toutes choses étant

égales d'ailleurs, est d'autant plus large que le muscle est plus oblique, c'est-à-dire que l'angle costo-scalénique est plus fermé.

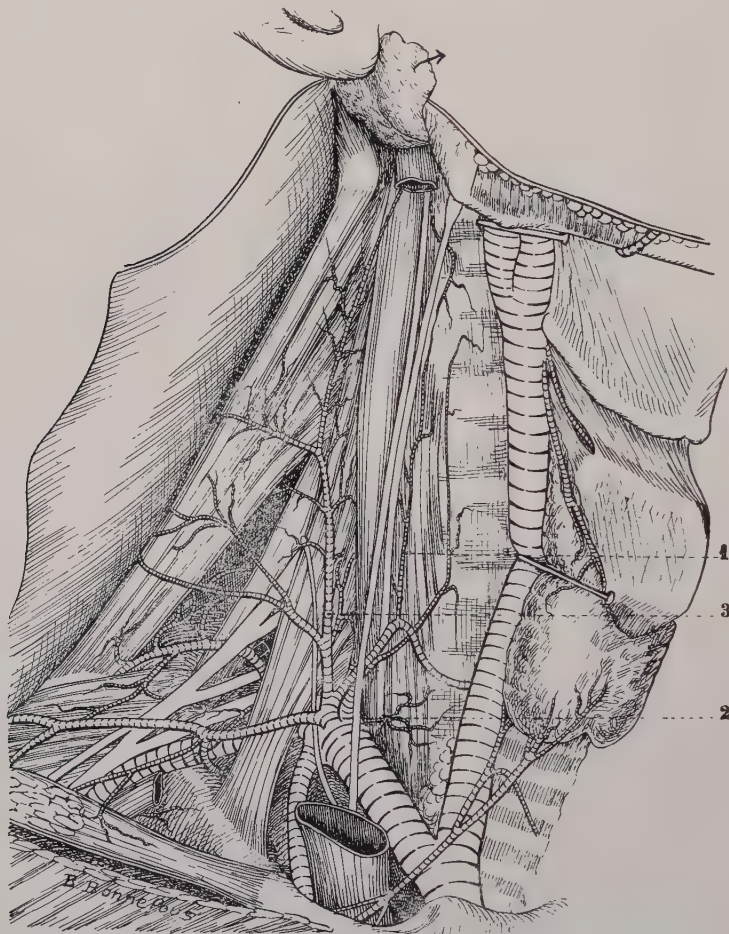


FIG. 28

Vue latérale du creux sus-claviculaire droit

Remarquer la distance séparant l'artère sous-clavière (segment extra-scalénique) et le tendon du scalène antérieur.

Noter la riche irrigation des muscles.

1. Rameau pré-vertébral de la thyroïdienne inférieure. — 2. A. musculaire pré-vertébrale inférieure. — 3. A. cervicale ascendante.

La situation exacte de l'artère paraît peu influencée par ces variations musculaires : nous l'avons toujours vue croiser le milieu de la première côte. Il en résulte que l'artère est d'autant plus au large dans son défilé que l'angle costo-scalénique est plus fermé, puisque l'ouverture de cet angle règle l'écartement des piliers du défilé musculaire.

De ces notions découlent de nombreuses applications chirurgicales.

La *chirurgie de guerre* a montré la fréquence des plaies de l'artère sous-clavière. L'abord large des lésions, indispensable dans cette chirurgie, rendra parfois nécessaire une scalénotomie qui, seule, donnera alors un jour suffisant sur les lésions. M. Salmon et J. Dor en ont observé un cas. (Voir page 204).

L'obliquité plus ou moins grande du scalène antérieur pourra, de son côté, faciliter ou entraver l'abord chirurgical du segment terminal de l'artère sous-clavière.

Enfin, l'étroitesse des rapports que contractent l'artère et le muscle nécessitent, de la part du chirurgien qui pratique une *scalénotomie* ou une *scalénectomie*, la plus grande prudence. Il devra se rappeler combien peuvent être variables l'épaisseur du chef musculaire pré-artériel et la hauteur de la crosse de l'artère sous-clavière, s'il veut ne pas s'exposer à une blessure du vaisseau.

RAPPORTS DE L'ARTÈRE AVEC LA VEINE SOUS-CLAVIÈRE

En aucun point de son trajet, l'artère sous-clavière n'est *en contact avec sa veine satellite*. Quel que soit le segment considéré, la veine est toujours plus basse et plus antérieure que l'artère. Ce fait, exceptionnel dans le système circulatoire, est digne d'être remarqué.

La veine sous-clavière dessine la corde de l'arc décrit par la crosse artérielle.

En effet, faisant suite à la veine axillaire, au niveau du bord externe de la première côte (sur laquelle elle marque parfois son empreinte), elle s'éloigne d'emblée de l'artère, faisant avec elle un angle aigu dont les deux côtés limitent un espace traversé par le tendon du scalène antérieur.

Dès lors, rectiligne et transversale, recouverte par la clavicule et le muscle sous-clavier, elle gagne l'articulation sterno-claviculaire derrière laquelle elle se jette dans le confluent de Pirogoff.

Ce confluent est situé :

à droite : en avant, en dehors et un peu au-dessous de la bifurcation du tronc artériel brachio-céphalique ;

à gauche : il est placé en avant et un peu en dehors de l'artère sous-clavière, au point où celle-ci pénètre dans le cou.

Ainsi, la distance séparant l'artère de la veine augmente d'abord, jusqu'au sommet de la crosse artérielle, puis diminue progressivement. Au niveau du sommet de la crosse, une distance de 15 à 20 mm. sépare, en moyenne, l'artère de la veine.

Mais on a vu les variations considérables qui affectent la hauteur de la courbe artérielle : ces modifications de situation ne retentissent jamais sur le trajet de la veine : quelle que soit la hauteur de la crosse artérielle, la veine a toujours un trajet transversal, rectiligne, légèrement descendant.

Il en résulte que *l'écartement des deux vaisseaux est fonction du degré de courbure de l'arc artériel*. Mesurée au niveau

du sommet de la crosse artérielle, la distance séparant l'artère de la veine varie dans les proportions suivantes :

Crosse artérielle basse : 5 à 15 mm.

Crosse artérielle haute : 20 à 30 mm.

Tels sont les rapports de ces deux gros troncs vasculaires, dans leur disposition réciproque la plus habituelle.

Or, nous avons rappelé le retentissement que les anomalies de l'appareil scalénique entraînent sur le trajet de l'artère.

Si l'artère traverse le scalène antérieur elle se rapproche à ce niveau de la veine, l'épaisseur du chef musculaire interposé étant plus faible.

Bien plus, artère et veine sont au contact l'une de l'autre au cours de leur passage sur la première côte, si l'artère passe en avant de toute la masse scalénique.

D'une façon tout à fait exceptionnelle, il peut y avoir *inversion des rapports vasculaires* : l'artère passe en avant du scalène antérieur, la veine traverse le défilé inter-scalénique. Dubreuil-Chambardel ne fait que signaler cette éventualité rarissime, dont nous n'avons trouvé aucun exemple dans la littérature.

Enfin, le dédoublement de la veine sous-clavière assez fréquemment observé, amène des modifications de rapports avec l'artère, d'un grand intérêt chirurgical :

— tantôt, on observe deux veines axillaires, qui se continuent par *deux veines sous-clavières* : l'une suit un trajet normal, en avant du scalène, l'autre, accompagnant l'artère, emprunte le défilé musculaire ;

— tantôt, *la veine sous-clavière*, simple dans toute son étendue, *se dédouble* au contact du scalène antérieur et entoure son tendon comme les deux bras d'une rivière entourent un îlot.

La complexité de la région sus-claviculaire et les difficultés qu'aura le chirurgien à aborder ses éléments, sont donc en partie déterminées par la disposition réciproque des vaisseaux sous-claviers.

L'artère et la veine sont-elles distantes, comme cela est habituel ? Les traumatismes auront moins de chances d'intéresser à la fois les deux vaisseaux. La veine sous-clavière, dissimulée derrière le rempart claviculaire, sera rarement un obstacle dans la découverte antérieure du sommet du thorax.

Au contraire, y a-t-il contact entre les troncs, y a-t-il duplicité de la veine, formation insulaire autour du scalène ? Les lésions artério-veineuses seront presque la règle, avec toutes les conséquences bien connues de ces plaies associées. Le chirurgien n'avancera qu'au prix de très grandes difficultés et de risques certains au milieu de ces gros troncs si dangereusement disposés. La confusion des deux vaisseaux sera cependant facilement écartée, grâce à l'aspect très dissemblable sous lequel ils se présentent.

*
* *

Les branches collatérales de la veine sous-clavière ne sont en rien calquées sur la disposition des branches artérielles correspondantes.

En effet, ses seules branches collatérales, jugulaire externe, jugulaire antérieure, n'ont pas d'artère satellite. Par contre, la veine intercostale supérieure est tributaire soit du système azygos, soit du tronc brachio-céphalique ; les veines vertébrale, mammaire interne, thyroïdienne inférieure débouchent dans le confluent de Pirogoff ou dans le tronc veineux brachio-céphalique ; les veines cervicales et scapulaires se jettent dans la jugulaire externe.

A l'encontre des branches artérielles, ces veines sont rarement gênantes : superficielles, leur section entre deux ligatures est aisée ; profondes, elles passent souvent inaperçues, malgré le volume considérable qu'elles présentent sur le cadavre : l'aspiration thoracique, la position assise donnée à l'opéré, les vident de leur sang, et on peut les récliner sans difficulté.

Il va sans dire que toute plaie de ces veines doit être très soigneusement évitée, étant donné le danger, bien connu, d'embolie gazeuse que présentent ces blessures.

RAPPORTS DE L'ARTERE SOUS-CLAVIERE AVEC LES LYMPHATIQUES SUS-CLAVICULAIRES

L'artère sous-clavière et certaines de ses branches contractent des rapports étroits avec deux chaînes lymphatiques cervicales extrêmement importantes : la chaîne *jugulaire interne* et la chaîne *cervicale transverse*.

1° Chaîne jugulaire interne.

Elle s'étend sur la face externe de la veine jugulaire interne depuis le ventre postérieur du digastrique jusque dans la région sus-claviculaire. A la partie inférieure de cette chaîne, les ganglions et les canaux lymphatiques qui les unissent ont tendance à devenir *rétro-veineux*.

Au-dessous de l'omo-hyoïdien, la *voie jugulaire interne* (Rouvière) se jette dans un tronc volumineux, le *tronc jugulaire*. Celui-ci, après avoir croisé la face antérieure de l'artère sous-clavière dans son segment endo-scalénique, se termine :

à droite, soit dans la jugulaire interne, soit dans la veine sous-clavière, soit dans le confluent de Pirogoff ;

à gauche, le plus souvent dans la crosse du canal thoracique, parfois, comme à droite, dans l'un des troncs veineux jugulaire ou sous-clavier.

La voie jugulaire interne draine un territoire cervico-facial dont on connaît la grande étendue.

2° Chaîne cervicale transverse.

Contrairement à la précédente, cette chaîne est située entièrement dans la région sus-claviculaire. Aussi nous l'étudierons plus en détail.

SITUATION. — La chaîne cervicale transverse est située à deux travers de doigt au-dessus de la clavicule, le long des vaisseaux sanguins cervicaux transverses. Elle a un trajet oblique en dedans et en avant.

Son extrémité postérieure s'unit sous le trapèze, ou le long du bord antérieur de ce muscle, à la *chaîne du nerf spinal* : le confluent de ces deux voies est marqué par l'*amas ganglionnaire sous-trapézien cervical* de Rouvière.

Elle se termine, en avant, au voisinage de l'angle jugulo-sous-clavier.

CONSTITUTION. — Le long de cette chaîne se dispose un nombre très variable de ganglions : 1 à 10 (Rouvière). Le ganglion le plus interne, ganglion rétro-sterno-claviculaire de Troisier, doit toujours être exploré chez les malades porteurs d'un cancer de l'estomac, à cause de son envahissement possible.

Entre les ganglions, la chaîne est constituée par deux à trois canaux intermédiaires : l'ensemble forme la *voie lymphatique cervicale transverse*.

Cette voie se résume, à son extrémité interne, en un ou deux troncs collecteurs qui se terminent de façon très variable :

des deux côtés, ils peuvent se jeter dans le confluent veineux jugulo-sous-clavier, ou dans l'une de ses branches, ou encore, dans le tronc lymphatique jugulaire interne ;

à droite, ils s'ouvrent parfois dans la grande veine lymphatique ;

à gauche, dans le canal thoracique.

RAPPORTS. — La voie lymphatique cervicale transverse longe les vaisseaux sanguins de même nom. Elle est *superficielle* par rapport à l'artère et à la veine.

En outre, elle est noyée dans la *nappe cellulo-adipeuse* du cou, qui se prolonge en avant sous le sterno-cléido-mastoïdien, en arrière sous le trapèze.

Dans l'exérèse des ganglions néoplasiques, il est essentiel de détacher cette nappe des plans sus et sous-jacents, et de l'extirper en bloc. A ce prix seulement seront enlevés des ganglions cliniquement sains, mais microscopiquement envahis, et d'autres qui, en situation anormale, auraient pu échapper à l'exploration.

VOIES AFFÉRENTES. — La chaîne cervicale transverse reçoit essentiellement la chaîne du nerf spinal en totalité et une partie des lymphatiques efférents du groupe ganglionnaire sous-claviculaire.

1° *La chaîne du nerf spinal* est tributaire de la chaîne cervicale transverse au point où s'unissent ces deux voies (amas ganglionnaire sous-trapézien cervical). En outre, de la voie spinale se détachent des canaux qui, se dirigeant obliquement en bas et en dedans, se jettent, sous la face profonde du sterno-cléido-mastoïdien, dans la chaîne cervicale transverse.

2° *Les ganglions sous-claviculaires* forment le relai supérieur des ganglions axillaires. A ce titre, ils drainent la majorité de la lymphe provenant du membre supérieur, et de la paroi thoracique antéro-latérale, y compris la région mammaire.

De cet important groupe ganglionnaire s'échappent : d'une part, le *tronc lymphatique sous-clavier*, qui suit la veine sous-clavière, et se jette dans le confluent jugulo-sous-clavier ; d'autre part, quelques collecteurs qui croisent la face antérieure de la veine, puis de l'artère sous-clavière dans le canal costo-claviculaire, et s'ouvrent à la partie moyenne de la chaîne cervicale transverse.

Cette voie est bien connue des chirurgiens qui savent avec quelle fréquence on peut observer des adénopathies métastatiques sus-claviculaires dans les cancers du sein.

3° D'une façon très variable enfin, peuvent se jeter dans la voie cervicale transverse des canaux lymphatiques provenant *directement des téguments de la région antéro-latérale du cou, de la paroi thoracique antérieure, parfois même du membre supérieur.*

Mornard aurait vu même aboutir dans cette voie des canaux lymphatiques provenant directement de la *glande mammaire* : cette disposition n'a été retrouvée par aucun auteur (Rouvière).

Telle est la disposition des voies lymphatiques sus-claviculaires et leurs rapports avec l'artère sous-clavière.

Cette disposition peut être soumise à de grandes variations descriptives ou topographiques. Parmi les premières, il est essentiel de rappeler que les canaux lymphatiques peuvent *brûler des étapes*, passer à côté d'un ou de plusieurs relais ganglionnaires sans s'y arrêter. Ce fait explique la progression, parfois fantaisiste en apparence, de certaines métastases néoplasiques.

CHAPITRE III

Les Branches collatérales de l'Artère Sous-Clavière

Il est vraiment surprenant de considérer, dès que l'on fait quelques recherches bibliographiques, le nombre considérable de descriptions divergentes qui ont été données de l'artère sous-clavière et, surtout, de ses branches collatérales, de leur disposition, de leur groupement, de leurs variations. En fait, il apparaît que chaque auteur a voulu individualiser une disposition qu'il considère comme normale, et un nombre, en général considérable, de variantes.

Or, ces dispositions *normales* changent d'un auteur à l'autre. C'est ainsi que, pour ne remonter qu'à la fin du siècle dernier, on peut constater que :

Gray et Quain décrivent *quatre collatérales* à l'artère sous-clavière : vertébrale, mammaire interne, thyroïd-axis et tronc cervico-intercostal.

Farabeuf ajoute à cette description *une cinquième* branche : la scapulaire postérieure.

Gegenbaur et Sappey, Testut et Latarjet, dénombrant les rameaux issus de troncs communs, décrivent *sept collatérales*. Poirier et Rouvière, élevant à la dignité de branches autonomes deux rameaux secondaires — cervicale ascendante et cervicale transverse superficielle — portent ce chiffre à *neuf*. Enfin, Dubreuil-Chambardel, H. Billet, rangeant l'artère scalénique dans le groupe des branches majeures, arrivent au total de *dix collatérales*.

Sans doute paraissent vaines, au point de vue pratique, ces tentatives de groupement, de classification. Peu importe le groupe dans lequel tel auteur range telle branche, si le chirurgien connaît la disposition de ce vaisseau, ses rapports, ses variations, s'il sait comment le trouver, ou comment l'éviter.

Mais, au point de vue didactique, une classification est indispensable. Elle seule permet au lecteur de suivre l'idée qui a guidé l'auteur dans son travail.

Nous nous proposons donc de grouper les branches de l'artère sous-clavière sous trois chefs :

1° *Les branches majeures* : ce sont les neuf branches décrites par Poirier et Rouvière : vertébrale, mammaire interne, thyroïdienne inférieure, cervicale ascendante, cervicale transverse superficielle, sus-scapulaire, cervicale profonde, intercostale supérieure, scapulaire postérieure.

2° *Les petites cervicales*, nées du tronc sous-clavier ou de ses branches majeures et destinées aux éléments musculaires du creux sus-claviculaire (surtout scalène antérieur).

3° *Les branches mineures*, rameaux variables et inconstants, allant vasculariser les muscles, les nerfs, les viscères du voisinage.

Nous n'avons pas eu l'intention d'étudier et de décrire ces branches en elles-mêmes, mais bien de *les considérer en fonction des applications médico-chirurgicales* que leur disposition peut avoir sur les organes de voisinage — sympathique en particulier — et des surprises opératoires qu'elles peuvent occasionner dans les interventions portant sur la région sus-claviculaire.

A. — LES BRANCHES MAJEURES

Nous grouperons sous ce terme *les neuf branches que Poirier et Rouvière décrivent à l'artère sous-clavière* et tenterons d'en montrer les dispositions le plus fréquemment rencontrées par différents auteurs et par nous-même. Plus loin, nous ferons une place à part aux anomalies.

Nous ne parlerons que peu, dans ce chapitre, des applications médico-chirurgicales : il ne sera fait allusion qu'à celles qui ne sauraient, pour leur compréhension, être séparées des notions anatomiques d'où elles découlent.

L'étude d'ensemble des *applications médico-chirurgicales* fera l'objet, à la fin de notre travail, d'un chapitre spécial.

1° DISPOSITION HABITUELLE DES BRANCHES MAJEURES

Il paraît impossible de décrire, pour chaque branche de l'artère sous-clavière, une disposition normale et des anomalies : de très nombreuses variantes s'intercalent entre les types les plus dissemblables et les rapprochent.

Aussi, ne doit-on considérer comme anormaux que les cas qui s'éloignent très nettement des dispositions habituelles.

A propos de chaque collatérale, nous étudierons son mode d'origine, son trajet et ses rapports dans la région sus-claviculaire, en limitant notre étude aux particularités, intéressantes pour le chirurgien, que présentent ces branches.

ARTÈRE VERTÉBRALE

a) **Origine** : *A droite*, l'artère vertébrale naît isolément, dans plus de 99 % des cas, du segment ascendant de la sous-clavière droite. Dans toutes nos dissections, nous avons observé cette disposition. Au cours de nos recherches bibliographiques nous n'avons rencontré qu'un seul cas, que nous croyons unique, qui fasse exception à cette règle (cas de Hirako : la vertébrale droite naît de la carotide interne). Ce cas sera rapporté à propos des anomalies.

A gauche, l'origine est moins fixe. Toujours isolée, elle naît de la sous-clavière gauche, selon une fréquence qui varie de 85 à 95 %, suivant les auteurs, ou de la crosse de l'aorte entre l'origine de la carotide primitive gauche et celle de la sous-clavière. Nous avons pu noter cette dernière disposition huit fois sur 136 cadavres, c'est-à-dire dans 6 % des cas.

D'un côté ou de l'autre, nous l'avons toujours vue naître avant la mammaire interne et le tronc thyro-bicervico-scapulaire. Elle constitue donc, dans tous les cas, la première collatérale de la sous-clavière.

Il est utile d'insister sur la fixité à peu près absolue du segment d'origine de cette importante artère, fixité qui lui

confère, en technique opératoire, un rôle de repère sur lequel nous reviendrons.

Cette invariabilité, qui s'oppose à la grande fantaisie qui règne sur le cours de la plupart des autres branches, peut s'expliquer par la précocité du développement de l'artère vertébrale, primitivement liée, on le sait, à la circulation cérébrale.

b) **Trajet** : Montant verticalement dans le creux sus-claviculaire, formant le toit de la fossette sus-rétro-pleurale de Sébilleau, l'artère vertébrale présente un trajet qui intéresse hautement le chirurgien, grâce à la fixité presque absolue de sa situation et de ses rapports : on sait qu'elle constitue *le repère le plus fidèle de la découverte du ganglion étoilé*, quand on suit la technique de Leriche.

Elle monte en suivant une direction strictement verticale : très profonde, surtout à gauche, très interne, elle est parfois masquée en partie par la carotide primitive, toujours par la jugulaire.

Sa direction continue, sans angle apparent, celle du bord interne de la sous-clavière à son origine, et cela tant à droite qu'à gauche. Nous avons vérifié ce fait sur toutes nos préparations. C'est à tort, nous en sommes persuadé, que l'on voit trop souvent, sur les planches anatomiques, la vertébrale naître du tronc sous-clavier en faisant avec lui un angle se rapprochant de l'angle droit.

Après un trajet, rectiligne et vertical, de 45 mm. en moyenne, elle pénètre dans le canal transversaire par l'intermédiaire du *sixième trou transversaire* le plus souvent (87 % des cas : Adachi ; 94 % : Loth ; 96 % dans nos préparations).

Comme on le voit, la traversée du sixième trou transversaire n'est pas une règle absolue : *tous les trous transversaires*, depuis celui de l'axis jusqu'à celui de la septième cervicale, anormalement développé, peuvent être utilisés par la vertébrale. On a même pu la voir, dans des cas extrêmes, emprunter directement le canal condylien antérieur. Et l'on peut

dire que, en général, l'artère a plus de chances de pénétrer dans un trou transversaire autre que le sixième, si son origine, ou le trajet de la sous-clavière, sont anormaux. Nous retrouverons ces faits à propos de l'étude des anomalies.

c) **Calibre** : Son calibre est plus considérable à gauche qu'à droite dans 45 % des cas. Dans les autres cas, les deux calibres sont égaux, ou encore leur rapport peut être inversé.

En général, un peu plus volumineuse qu'une radiale, la vertébrale peut, rarement, avoir un calibre presque insignifiant et rendre, par ce fait, la découverte du ganglion stellaire beaucoup plus malaisée, de par la déficience du repère vertébral.

d) **Rapports** : Dans cette région, ses rapports se font avec les muscles long du cou et scalène antérieur, entre lesquels elle est placée ; avec la crosse de la thyroïdienne inférieure qu'elle croise en arrière.

Ce croisement peut d'ailleurs se faire anormalement d'une façon *inversée*, la vertébrale passant devant la thyroïdienne. Ce serait le cas, lorsque la vertébrale naît directement de l'aorte (Barbiéri), ou emprunte un trou transversaire sus-jacent au sixième (Dubreuil-Chambardel).

Cette variation est importante à connaître. En effet, dans ces cas, la vertébrale est antéposée et risque d'être confondue avec la thyroïdienne inférieure : « *Dans plusieurs observations, l'erreur fut commise et la thyroïdienne fut liée au lieu de la vertébrale* ». (Hallopeau et Gouverneur).

Nous reviendrons plus loin sur cette disposition.

Mais les rapports qui intéressent le plus directement le chirurgien sont ceux que la vertébrale contracte avec le *sympathique cervical inférieur* : ganglion intermédiaire, ganglion étoilé, avec leur cercle anastomotique péri-vertébral. Nous avons étudié plus haut ces rapports (voir pages 63 à 81).

Rappelons que l'artère est flanquée, sur son côté externe, de la *veine homologue*, rarement gênante, si le chirurgien

opère le malade en position assise, et qu'elle est longée sur sa face postérieure, par le nerf de François Franck.

Soulignons enfin le rapport qui s'établit, à gauche, entre l'artère vertébrale et le *canal thoracique* : ce canal émerge entre la carotide primitive et la vertébrale avant de décrire la crosse qui le conduit à la veine sous-clavière. Bien proche voisin, par conséquent, du ganglion étoilé, la blessure du canal thoracique serait fréquente si le chirurgien pratiquant une stellectomie ne s'en garantissait pas en le réclinant en dedans, du bec de l'écarteur interne, ou ne le rendait plus gros et plus apparent par une légère compression.

Nous rapporterons plus loin, à propos des anomalies, un cas personnel de *vertébrale double*. Il s'agit là d'une disposition rare, mais non exceptionnelle. Nous verrons alors l'intérêt chirurgical qui s'attache à cette éventualité.

*
* *

ARTÈRE MAMMAIRE INTERNE

Au même titre que la vertébrale, la mammaire interne est *une des branches les plus fixées* de la sous-clavière. Cette grande régularité dans son implantation, comme dans son trajet, est due, ici encore, à ce fait que cette artère est de formation *très précoce*.

Son importance chirurgicale, bien que moindre que celle de la vertébrale, n'est cependant pas négligeable.

a) **Son origine** est très fixe : dans 98 % de nos cas, l'artère mammaire interne naissait du segment intra-scalénique de la crosse sous-clavière, 7 à 8 mm. après la vertébrale, en regard du tronc thyro-bi-cervico-scapulaire. Très rares sont les cas où la mammaire interne naît en dehors des scalènes : nous en avons rencontré deux cas. Ce sont de véritables anomalies.

La mammaire naît le plus souvent *isolée* (87 % de nos cas). Elle peut former, à son origine, un *tronc commun*, tou-

jours très court avec différentes branches voisines : c'est ainsi que nous avons observé :

M. I. + sus-scap. dans	2 % des cas
M. I. + tronc thyro-bi-cerv. scap. ds.	9 % »
M. I. + sus-scap. + scap. post. dans.	2 % »

Cette origine commune avec des collatérales voisines est une conséquence des phénomènes d'absorption qui peuvent exister au cours du développement de certains vaisseaux.

b) **Trajet** : Nous retrouvons dans le trajet et les rapports de cette artère la même régularité que nous avons observée au sujet de son origine. « *C'est la plus fixe des collatérales de la sous-clavière* », écrit Dubreuil-Chambardel.

Elle se porte obliquement en bas et un peu en dedans, passe derrière la veine sous-clavière et sort du creux sus-clavier. Elle n'abandonne dans ce trajet aucune branche importante, hors les cas d'anomalies. Un rameau à peu près constant, très grêle, s'en détache cependant et se porte sur le nerf phrénique avec lequel il plonge dans le thorax. Cette branchiole pourrait expliquer certaines *hémorragies* au cours de la *phrénicectomie*, soit qu'elle soit sectionnée, soit, d'une façon beaucoup plus vraisemblable, qu'elle arrache la paroi de la mammaire interne.

c) **Rapports** : Le seul rapport intéressant est celui qu'elle contracte avec le *nerf phrénique*. A son origine, l'artère est interne par rapport au nerf. Mais celui-ci, dont l'obliquité est plus accusée, croise à angle très aigu la face antérieure de l'artère, « jouant le rôle d'un avant-bras maintenant un bâton de cours », suivant la pittoresque comparaison de Farabeuf.

La description de cet auteur, pour être trop schématique, ne correspond pas à tous les cas. En fait, avec Proust, Maurer, Baumann, on peut distinguer *quatre types* (fig. 29).

Dans deux types moyens, correspondant à notre description, l'artère croise le nerf en passant soit en arrière, soit en avant de lui (fig. 29 : types II et III).

Dans deux types extrêmes, l'artère peut :

— soit ne contracter aucun rapport intime avec le phrénique, celui-ci étant d'emblée situé en dedans de la mammaire (18 % des cas) type I.

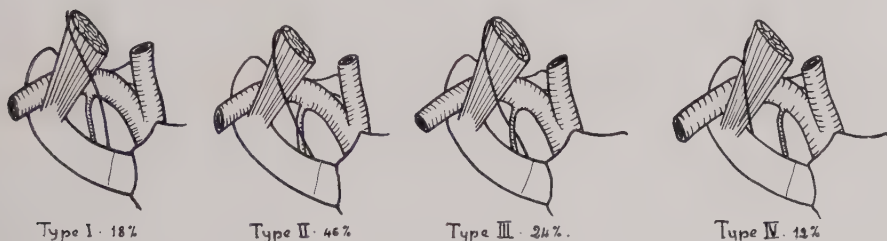


FIG. 29

Rapport de l'artère mammaire interne avec le nerf phrénique
(Inspiré de Proust, Maurer, Baumann)

— soit être séparé du phrénique par le tendon du scalène antérieur, le nerf accompagnant ce muscle jusqu'à son insertion costale (12 % des cas) type IV, et croisant l'artère très bas, dans le thorax.

La disposition est en général symétrique à droite et à gauche.

ARTÈRE THYROÏDIENNE INFÉRIEURE

a) **Origine** : Ici, la fantaisie atteint son apogée. La thyroïdienne inférieure peut naître soit *isolée* (c'est assez rare : 9 à 15 % des cas), soit par un *tronc commun* avec une ou plusieurs autres branches collatérales. Toutes les combinaisons ont été observées, des plus simples aux plus complexes.

Le groupement le plus fréquemment noté est représenté par le tronc thyro-bi-cervico-scapulaire de Farabeuf. Correspondant à la description classique, ce tronc est retrouvé par les auteurs avec des pourcentages très différents :

Pellegrini	61 %
Coulouma	69 %
Carel	45 %

Nous l'avons noté dans 51 % de nos dissections. Par contre, Adachi ne trouve ce tronc que dans 22 % des cas, et ne décrit pas moins de vingt types de « tronc thyro-cervical », suivant le mode de groupement de ses éléments. Nous ne le suivrons pas sur ce terrain purement anatomique qui ne saurait retenir le chirurgien.

b) **Trajet** : Dubreuil-Chambardel admet que cette artère est *rectiligne chez l'enfant, sinueuse chez l'adulte, bouclée chez le vieillard*. En conséquence, les sinuosités de l'artère apparaîtraient et se développeraient avec l'âge, du fait de l'artériosclérose.

Méoni pense, au contraire, que les sinuosités et même les boucles décrites par la thyroïdienne seraient dues à l'hypertrophie du corps thyroïde dans la vieillesse, hypertrophie qui aurait pour conséquence le rapprochement du pôle inférieur du corps thyroïde de la sous-clavière. Or, nous avons pu constater la présence de boucles chez des sujets âgés ayant un corps thyroïde plus ou moins atrophié.

Personnellement, sur chacune des dissections que nous avons faites, qu'il se soit agi de vieillards, d'adultes ou même de nouveau-nés, nous avons trouvé une *croisse thyroïdienne*, plus ou moins accusée, mais *toujours parfaitement reconnaissable*.

Nous adoptons donc la description de Farabeuf : « Elle monte, descend, se divise et remonte », et, avec cet auteur, reconnaitrons à la thyroïdienne inférieure *trois segments* :

un segment ascendant, phrénico-scalénique ;

un segment transversal, carotido-sympathique ;

un segment terminal, récurrentiel, qui loin de nos préoccupations actuelles, ne sera pas étudié.

Le segment ascendant, segment de ligature de Wölfler et Drobnick, présente trop de variations morphologiques (variations de siège, de direction, de nombre), pour qu'on puisse en faire un point de repère essentiel dans la découverte du ganglion étoilé. Il constitue cependant, quand on le trouve, un renseignement digne d'intérêt.

Sa longueur est très variable, car rien n'est moins fixe que le niveau de la crosse qui termine cette première portion.

Nous n'avons jamais vu la crosse thyroïdienne remonter au-dessus du tubercule de Chassaignac. Nos dissections confirment ainsi les notions généralement admises.

Dans la majorité des cas (65 %) nous l'avons trouvée 15 à 20 mm. au-dessous du tubercule de Chassaignac ; rarement à moins de 10 mm ; quelquefois (20 %) à plus de 20 mm.

On ne peut donc indiquer un repère précis et intangible pour la découverte ou la ligature de la thyroïdienne inférieure. On devra la rechercher *au-dessous du tubercule de Chassaignac*, sur une distance de 3 ou même de 4 cm.

Du segment transversal se détachent presque toujours un ou deux petits rameaux allant irriguer le muscle long du cou et le grand droit antérieur de la tête.

Nous avons rencontré ces ramuscules dans plus de 90 % de nos dissections, c'est-à-dire d'une façon à peu près constante. De tout petit calibre (1/4 à 1/2 millimètre), ils s'agrippent aux muscles pré-vertébraux en leur donnant de nombreuses collatérales. M. Salmon s'est demandé si ces artérioles ne joueraient pas un rôle dans le déterminisme et la *fixation de cette crosse* : « Ne serait-elle pas à l'origine de la formation de la crosse thyroïdienne ? On sait, en effet, que le cou est de formation tardive, que la glande thyroïde dérivée d'une seule ébauche (Soulié et Verdun) et située à la hauteur du deuxième arc, paraît descendre en entraînant les artères thyroïdiennes qui ont primitivement une direction ascendante ; l'artère thyroïdienne inférieure, fixée par cette collatérale musculaire, serait obligée de se couder, de faire une crosse. Cette hypothèse cadrerait assez bien avec l'observation des faits ». (M. Salmon : « Artères de Muscles de la Tête et du Cou »).

Ce ou ces rameaux ont été appelés par M. Salmon : *artères musculaires pré-vertébrales supérieures* par opposition à l'artère musculaire pré-vertébrale inférieure qui irrigue le long du cou en regard des deux dernières vertèbres cervicales et des deux premières dorsales.

c) **Rapports :**

Avec l'artère vertébrale : Le segment ascendant de la thyroïdienne inférieure est situé à distance de la vertébrale. Parallèles, ces deux vaisseaux sont séparés par une distance de 10 à 15 mm., la thyroïdienne étant plus superficielle et plus externe que la vertébrale.

En décrivant sa crosse, la thyroïdienne inférieure croise à angle droit la direction de la vertébrale, en passant *en avant* d'elle, dans les cas normaux. Nous l'avons déjà vu, à propos de la vertébrale, et reviendrons plus loin sur ce point : la thyroïdienne inférieure ne passe *en arrière* de la vertébrale que lorsque ce dernier vaisseau présente une anomalie d'origine ou de trajet.

Par contre, elle passe *en arrière* de la carotide primitive, dans son deuxième segment, avant de se diviser en ses branches terminales. Dans les cas où il existe deux thyroïdiennes inférieures, le rameau le plus interne des deux peut passer en avant de la carotide. Mais c'est là une disposition très rare, que nous n'avons jamais observée personnellement.

Avec le sympathique, la crosse thyroïdienne affecte des rapports extrêmement variables. Ces variations doivent d'ailleurs être mises sur le compte du sympathique dont on connaît l'extrême diversité de morphologie.

L'artère thyroïdienne croise le cordon du sympathique cervical, soit en avant, soit en arrière de lui, parfois en traversant une boutonnière (anse de Drobnick). Lorsque cette chaîne présente un renflement, connu sous le nom de ganglion cervical moyen, ce ganglion se trouve en regard (soit en avant, soit en arrière) de l'artère : c'est le *ganglion thyroïdien de Haller*.

Le nerf cardiaque supérieur, émané du ganglion cervical moyen, ou de la chaîne sympathique elle-même, en l'absence de ganglion, peut passer en avant ou en arrière de la thyroïdienne, en même temps que la chaîne sympathique, ou séparée d'elle par l'artère.

Le nerf cardiaque moyen, si la naissance est haute, croise aussi la thyroïdienne.

L'étude des rapports se complique singulièrement lorsque le ou les nerfs cardiaques sont constitués chacun par plusieurs filets, ce qui est loin d'être rare : il existe alors *devant, derrière ou autour de la croisse thyroïdienne de véritables plexus* qui échappent à toute description. C'est ainsi que Livini, en simplifiant à l'extrême les dispositions rencontrées, décrit cependant huit modalités possibles ; et Dubreuil-Chambardel confesse : « Nous arrivons à ce résultat décevant de ne pouvoir donner une précision sur ce point d'anatomie topographique si important en chirurgie ».

ARTÈRES CERVICALES : ASCENDANTE ET TRANSVERSE

La plus grande diversité règne dans la disposition, la description et même la dénomination de ces branches. Leur origine, leur trajet, leurs rapports sont soumis à des variations pratiquement infinies.

Leur importance chirurgicale est donc médiocre : elles ne sauraient jamais constituer ni un repère, ni un obstacle au cours des interventions portant sur le cou.

Le long de la cervicale transverse, on observe cependant un important groupe ganglionnaire. Cette chaîne, formée de cinq ou six ganglions, est tributaire du confluent veineux jugulo-sous-clavier. Duval et Rouvière, Fiolle, insistent sur leur importance dans le *curage lymphatique du creux sus-claviculaire* (cancer du sein).

Bien que grêles, ces vaisseaux ont un territoire fort étendu. Il n'y a pas lieu de s'étonner, par conséquent, de leur voir jouer un rôle anastomotique important dans le rétablissement périphérique d'une circulation interrompue au niveau du tronc sous-clavier.

ARTÈRE SUS-SCAPULAIRE

(Scapulaire transverse de certains auteurs)

a) **Son origine** est très variable. Si nous l'avons vue, dans chacune de nos dissections, émaner du segment endo-

scalénique de la sous-clavière, elle en naît rarement isolée : 7 % de nos cas ; 22 % pour Dubreuil-Chambardel.

Le plus souvent, elle provient de l'axe *thyroïdien* (72 % de nos dissections) ou d'un tronc qui lui est commun avec :

- la cervicale transverse (9 %) ;
- la scapulaire postérieure (7 %) ;
- la mammaire interne (5 %).

Mais il est difficile, dans ces cas, d'affirmer l'existence d'un véritable tronc : l'embouchure seule est vraiment unique, le trajet commun des deux vaisseaux ne dépasse guère 1 à 2 mm.

b) **Trajet et Rapports** : Quel que soit son mode d'origine, le trajet de l'artère sus-scapulaire est *remarquablement fixe*. Suivant tout d'abord un trajet descendant, elle décrit une courbure à grand rayon au cours de laquelle elle croise la face antérieure du scalène antérieur, 1 cm. au-dessus de son insertion costale, puis la face antérieure de la sous-clavière et du plexus brachial, dans l'aire du défilé costo-claviculaire.

Elle est cachée par le bord postérieur de la clavicule, — artère *rétro-claviculaire* de Farabeuf — et par les insertions cléidales externes du sterno-cléido-mastoïdien. Pour éviter de la blesser, on comprend la nécessité de faire à 1 cm. au-dessus de la clavicule l'incision de découverte de la sous-clavière et les précautions dont on doit s'entourer au cours de la ténotomie du sterno-cléido-mastoïdien (torticolis congénital).

ARTÈRE SCAPULAIRE POSTÉRIEURE

Ce vaisseau a pris une importance chirurgicale de premier plan avec le développement de la chirurgie du sommet du thorax. Son étude a été à l'ordre du jour, au cours de ces dernières années.

a) **Origine** : A son sujet encore, on trouve des différences notables suivant les auteurs. Cette branche naîtrait isolée

dans 35 % des cas (Adachi) ; 55 (Carel) ; 94 (Coulouma), ce qui prouve bien le peu de valeur des statistiques et la part qui revient à l'observateur dans l'interprétation des cas qui lui sont soumis.

Bien plus intéressant est le segment de l'arc sous-clavier sur lequel s'implante cette artère.

Theile donne les chiffres suivants :

portion endo-scalénique	12 %
» inter-scalénique	29 %
» extra-scalénique	52 %
artère axillaire	6 %

Ces constatations ne correspondent pas avec celles faites par H. Billet. Cet auteur, qui a spécialement étudié les artères scapulaires, et qui a donné le résultat de ses recherches aux Congrès de l'Association des Anatomistes de Bruxelles (1934), et de Marseille (1936), affirme :

« L'artère scapulaire postérieure naît tantôt du segment intra-scalénique, tantôt du segment extra-scalénique, mais jamais du segment inter-scalénique de la sous-clavière ; elle est un peu plus souvent intra-scalénique qu'extra-scalénique, quant à son origine. En outre, quand elle naît en dedans du scalène, elle se détache de la sous-clavière soit directement, soit par l'intermédiaire d'un tronc commun à une ou plusieurs autres collatérales.

Par contre, quand elle naît en dehors du scalène, elle émane toujours directement de l'artère sous-clavière ».

Nos recherches s'écartent un peu de ces conclusions : nous avons vu, dans 18 % de nos cas, l'artère scapulaire postérieure naître dans l'espace scalénique. Theile rencontre cette disposition dans 29 %, Adachi dans 23,1 % des cas.

L'origine inter-scalénique de la scapulaire postérieure est donc loin d'être une rareté. Et, lorsque l'on doit, pour lier une artère sous-clavière blessée, par exemple, entamer ou sectionner le tendon du scalène antérieur (cas de Salmon et Dor), il faut avoir présente à l'esprit cette disposition.

b) **Calibre** : Son calibre est assez considérable, comparable le plus souvent à celui d'une radiale. Le rôle anastomotique de la scapulaire postérieure est donc des plus importants.

Il arrive cependant que cette artère soit peu développée : mais cela n'entraînerait, pour le rétablissement d'une circulation interrompue dans le tronc sous-clavier, aucune conséquence fâcheuse, car on observe un *balancement entre le calibre de ce vaisseau et celui d'autres branches de la sous-clavière : cervicale transverse et sus-scapulaire notamment*.

Ce balancement a ainsi une heureuse influence en physiopathologie.

c) **Trajet et Rapports** : Se dirigeant, dès sa naissance, en dehors et un peu en haut, la scapulaire postérieure se met tout d'abord en rapports avec le *scalène antérieur* : rapport très fugitif d'ailleurs lorsqu'elle naît du segment extra-scalénique de la sous-clavière.

Dans le cas contraire, elle passe soit en avant (origine endo-scalénique), soit en arrière du scalène. Dans 2 % des cas, elle traverse le tendon du muscle. Il ne faut pas voir dans ce fait une fragmentation anormale du tendon, mais le simple passage de ce vaisseau au sein de la *masse scalénique* décrite par Sébilleau. D'ailleurs, semblable disposition peut se retrouver avec le passage de l'artère sous-clavière au milieu des faisceaux couramment appelés, à tort pour Sébilleau, *scalène antérieur*. Nous n'insisterons pas sur ces divergences purement doctrinales.

Plus loin, l'artère croise le *plexus brachial*, à un niveau nettement plus élevé que la sus-scapulaire.

Les rapports qu'elle contracte avec le plexus brachial ont été également étudiés par Billet, dont nous rapporterons les conclusions :

« En dépit des formules classiques, dit cet auteur, la scapulaire postérieure passe ou bien en avant, ou bien au milieu des troncs du plexus. Exceptionnellement, elle passe en arrière ».

Pour Adachi : en avant	53,8 %
à travers	40,3 %
en arrière	5,9 %

Pour Dubreuil-Chambardel : « Née tôt, l'artère est sur un plan antérieur au plexus et le croise ventralement. Née tard, l'artère est sur un plan postérieur au plexus et le croise postérieurement ».

Quant à Billet, il n'a jamais trouvé cette artère en arrière du plexus et considère que cette situation doit être exceptionnelle ; c'est ainsi qu'il a pu modifier la loi de Dubreuil-Chambardel de la façon suivante :

« L'artère scapulaire postérieure passe en avant du plexus quand elle provient du segment intra-scalénique de la sous-clavière ; elle s'insinue au travers du plexus quand elle naît du segment extra-scalénique de la sous-clavière ».

Il individualise donc deux types d'artère scapulaire postérieure :

a) *Un type court*, naissant en dehors des scalènes, et passant, d'après Adachi :

- entre C⁶ et C⁷ (56,2 % des cas)
- entre C⁷ et C⁸ (39,7 % des cas)
- entre C⁸ et D¹ (4,1 % des cas)

« entre le tronc primaire superficiel et le tronc primaire profond, quel que soit le mode de formation de ces troncs » (Billet).

b) *Un type long* : artère naissant en dedans du scalène antérieur et passant en avant du plexus brachial.

TRONC CERVICO-INTERCOSTAL

a) **Origine** : Ce tronc existe, isolé, dans toutes nos dissections. Nous sommes donc entièrement d'accord avec les auteurs qui l'ont trouvé tel, dans :

99 % des cas	Pellegrini
100 % des cas	Carel
plus de 90 % des cas	Adachi

Ce tronc, toujours très court (4 à 10 mm.), naît le plus souvent (90 %) du segment intra-scalénique de la sous-clavière, rarement (9 %) entre les scalènes, très exceptionnellement (1 %) en dehors des scalènes.

Le plus souvent, écrit Dubreuil-Chambardel, il naît avant le tronc thyro-bi-cervico-scapulaire.

Nous avons, au contraire, observé sur nos dissections, qu'il émane de la face postérieure de l'artère immédiatement après ce tronc : 2 à 3 mm. en moyenne.

Quoi qu'il en soit, dans son très court trajet, le tronc cervico-intercostal contracte, avec le *ganglion étoilé*, et avec les *deux dernières racines du plexus brachial*, des rapports qui présentent, pour le chirurgien, une importance capitale.

Le tronc cervico-intercostal, se dirigeant dès son origine en arrière et en haut, croise, pendant son court trajet, le bord externe du ganglion étoilé, directement appliqué contre lui. Il est entouré par un nombre en général considérable, de filets sympathiques émis par le ganglion étoilé : rami communicantes destinés aux huitième nerf cervical et premier thoracique, filets pleuraux, filets vasculaires. L'anse de Vieussens reste interne par rapport à lui.

Ce tronc constitue un gros danger au cours des *stелlectomies* : très profond, en grande partie masqué par la sous-clavière, il risque d'être sectionné, blessé, ou même arraché pendant la libération ou l'ablation du ganglion et donne lieu alors à une hémorragie qui inonde le champ opératoire.

Le huitième nerf cervical et le premier nerf thoracique contractent également des rapports immédiats très importants avec le tronc cervico-intercostal. Ils constituent, par leur réunion, une fourche à l'intérieur de laquelle passe soit le tronc lui-même, soit sa branche de bifurcation postérieure, l'artère cervicale profonde.

En même temps que le huitième nerf cervical, le *ligament transverso-pleural* croise la face supéro-externe du tronc cervico-intercostal, contribuant à le plaquer contre le ganglion étoilé.

b) **Branches terminales.** — Ce sont : la cervicale profonde et l'intercostale supérieure.

La cervicale profonde, s'engageant dans la région des gouttières vertébrales, se divise, d'après Dubreuil-Chambardel et Loth, en trois branches : deux inconstantes et de peu d'importance : cervicale profonde postérieure et cervicale ascendante postérieure ; la troisième, beaucoup plus développée et à peu près constante : c'est la cervicale profonde proprement dite.

Ce vaisseau passe entre le col de la première côte, plaqué sur sa face antérieure, et la septième apophyse transverse cervicale. Puis, escorté de la volumineuse veine jugulaire postérieure, il grimpe dans la région de la nuque entre le transverse épineux et le grand complexus. Il se termine, au niveau du grand oblique, par deux sortes de rameaux : les uns, musculaires, vascularisent les muscles obliques et droits de la tête ; un autre *s'anastomose à plein canal avec une branche de la vertébrale*.

De tout son trajet, seul le *segment d'origine* intéresse directement le chirurgien : montant sur la face antérieure du col de la première côte, la cervicale profonde est là au contact du ganglion étoilé, longeant son bord externe. Maurer et Cordier pensent que c'est elle, ou le tronc cervico-intercostal lui-même, qui serait à l'origine de certaines hémorragies si difficiles à vaincre au cours de l'ablation de la première côte, et non, comme on le pense couramment (Sauerbruch), l'artère scapulaire postérieure.

Il nous semble logique d'admettre que, étant données leur disposition et leurs variations, ces deux artères peuvent être, l'une et l'autre, la cause d'incidents ou d'accidents. Le chirurgien devra se rappeler qu'elles peuvent constituer, toutes deux, un sérieux obstacle au cours de l'intervention.

L'artère intercostale supérieure descend, verticale, jusqu'au deuxième ou au troisième espace intercostal où elle se termine, après avoir donné les deux ou trois premières intercostales. Anormalement, on a pu la voir atteindre le cinquième espace, exceptionnellement le septième.

Le contact intime qui s'établit entre cette artère et le col des deux ou trois premières côtes, explique assez les hémorragies, gênantes ou graves, qui peuvent survenir lors des résections des côtes supérieures pour thoracoplastie, surtout si on résèque en même temps les apophyses transverses correspondantes. Ces hémorragies ne pourront être évitées qu'en déperiostant avec le plus grand soin la face antérieure des côtes. Mauer et Cordier pensent, comme nous, que c'est l'*intercostale supérieure* qui est le plus souvent responsable de ces hémorragies de la thoracoplastie supérieure.

Telles sont les particularités anatomo-chirurgicales qu'il nous a paru intéressant de souligner. Si les chirurgiens qui interviennent sur cette région veulent avoir des repères précis, éviter toute perte de temps, tout geste inutile, toute hémorragie gênante, ils ne peuvent les méconnaître.

Mais il n'est pas moins intéressant pour eux de connaître les variations extrêmes, les anomalies que peut présenter le riche réseau artériel sus-claviculaire. Et nombreuses sont les variations possibles, plus ou moins fréquentes. Nous allons nous efforcer de montrer les plus courantes d'entre elles, en insistant surtout sur celles qui peuvent influencer sur la technique chirurgicale, et nous présenterons, à titre d'exemple, un certain nombre de celles que nous avons relevées au cours de nos dissections.

2° VARIATIONS DES BRANCHES DE L'ARTERE SOUS-CLAVIERE

« L'étude des anomalies artérielles ne présente pas un intérêt purement spéculatif : L'extension de la chirurgie vasculaire leur confère un intérêt pratique qu'on ne peut nier ».

(P. FUNCK-BRENTANO).

Ces anomalies sont très fréquentes. « La première chose qui frappe ceux qui pratiquent des dissections de cette région, dit H. Billet, c'est l'*extraordinaire fantaisie* qui règne, tant dans l'origine que dans le trajet, les rapports, et la distribution des artères qui la traversent ».

« Le nombre des collatérales, leur origine, leur volume, sont susceptibles de présenter des modalités très diverses et très différentes, ce qui explique les divergences souvent grandes constatées par les auteurs dans leurs descriptions ». (Dubreuil-Chambardel).

Il convient d'examiner, parmi ces variations, celles qui paraissent le plus intéressantes, soit par leur fréquence relative, soit par leur extravagance, et qui peuvent le plus communément surprendre le chirurgien.

*
**

1° VARIATIONS DE LA VERTÉBRALE

a) **Variations d'origine** : On a vu qu'elles sont rarissimes à droite, et que, par contre, il est fréquent de voir une artère vertébrale gauche naître de l'*aorte*, entre la carotide primitive et la sous-clavière gauches, sans d'ailleurs que son trajet en soit notablement modifié, ces faits ne constituent pas des anomalies, mais de simples variantes.

L'origine de cette artère sur la carotide primitive ou interne est tout à fait exceptionnelle : Hirako, dans un cas unique, a trouvé la vertébrale droite issue de la carotide interne.

au niveau de l'atlas : cette artère pénétrait dans le crâne à travers le trou condylien antérieur.

On conçoit les hésitations du chirurgien se trouvant en présence de dispositions semblables.

b) **Variation de trajet** : Dans un nombre relativement considérable de préparations, on voit la vertébrale s'engager dans un trou transversaire autre que celui de la sixième cervicale, qui lui est normalement réservé.

Loth-Niemirycz, dans un travail récent, a fixé ainsi la fréquence de ces variations :

La vertébrale pénètre dans le 6 ^{me}	trou transversaire	94,6	%
»	5 ^{me}	2,7	%
»	4 ^{me}	2	%
»	3 ^{me}	0,7	%

Il n'a jamais vu cette artère s'engager, ni dans le septième trou transversaire, ni dans les deux premiers ; ceci n'a rien pour nous surprendre, car ces anomalies sont exceptionnelles, et Loth-Niemirycz base son étude sur 146 dissections. Rares sont donc les auteurs qui en ont observé des cas.

Meckel, Bichat, ont vu l'artère vertébrale passer par le trou transversaire de la septième cervicale ; Dubreuil-Chambardel a observé trois fois cette disposition. Aucun de ces auteurs ne signale le *retentissement possible de cette rare anomalie sur la situation du ganglion étoilé*.

Kraus, Henlé, Dubreuil-Chambardel ont vu s'engager ce vaisseau dans le trou transversaire de l'axis ; Jarjavay publia, en 1854, un cas, resté unique, de passage à travers l'atlas. Barbiéri a pu voir même une vertébrale pénétrant directement dans le crâne, après avoir cheminé en avant de toute la série des apophyses transverses cervicales.

En fait, ces anomalies extrêmes ne présentent guère d'autre intérêt que celui de leur caractère exceptionnel. Notons que ces cas sont d'autant plus rares que l'artère entre plus haut dans le canal transversaire ; la traversée des cinquième, quatrième et même troisième trous transversaires n'est pas une rareté.

Il importe de savoir que ces vertébrales anormales passent *en avant de la thyroïdienne inférieure*, ainsi que nous le verrons plus loin.

Hormi ces variations, le trajet de la vertébrale ne se prête pratiquement à aucune fantaisie. Si donc le chirurgien, sûr de son incision et de ses repères, ne trouve pas la vertébrale à la place où il l'attend, c'est qu'il s'agit, le plus souvent, d'une artère de calibre anormalement petit, ou, beaucoup plus rarement, d'une artère présentant un trajet anormal.

Il devra donc, s'il se dirige sur le ganglion stellaire, s'appuyer sur d'autres repères : thyroïdienne inférieure, col de la première côte, chaîne sympathique, ganglion intermédiaire, etc., etc.

Enfin, variation de trajet assez curieuse : nous avons trouvé une vertébrale droite décrivant une boucle sur elle-même, un véritable « looping », dès son origine. Dans l'anneau ainsi formé était logé le ganglion cervical inférieur du sympathique qui, dans ce cas, aurait été bien difficile à enlever.

c) **Variations de nombre.** — Nous n'avons jamais vu manquer la vertébrale sur nos dissections. De même, au cours de nos recherches bibliographiques, nous n'avons jamais vu signaler son absence, d'un côté ou de l'autre.

Par contre, la vertébrale peut être *double*, ou même *triple* ; c'est rare, mais non exceptionnel.

Les deux vertébrales peuvent naître de la *sous-clavière* (Henley, Quain, Anderson, Salmon et Lena : voir p. 125) : ou bien, l'une naissant de la sous-clavière, l'autre provient :

— de la *thyroïdienne inférieure* (Quain, Henlé, Pellegrini).

— du *tronc brachio-céphalique* (Dubreuil-Chambardel).

— de la *crosse de l'aorte* (Henkel, Huber, Meckel).

Dans ces cas, l'une des vertébrales pénètre toujours dans le sixième trou transversaire, l'autre emprunte en général un trou sus-jacent avant de se jeter dans la première.

Une fois, sur 180 dissections, nous avons trouvé une vertébrale double, à droite (observation n° 48, homme de 52 ans (fig. 30).



FIG. 30

**Duplicité de l'artère vertébrale droite
(Observation n° 48)**

Les deux artères se réunissent dans le canal transversaire
de la 4^{me} vertèbre cervicale

L'une était normale quant à son origine, son trajet, ses rapports. Elle pénétrait dans le sixième trou transversaire après un trajet de 32 mm. *L'autre*, plus superficielle, naissait de la convexité de la sous-clavière, entre son origine et celle de la vertébrale profonde. Elle montait, plaquée derrière la carotide primitive, croisait la thyroïdienne inférieure en avant

d'elle, et pénétrait, après un trajet de 70 mm. dans le quatrième trou transversaire pour rencontrer la vertébrale profonde à l'intérieur du canal transversaire et s'anastomoser immédiatement avec elle.

Adachi dit n'avoir jamais observé d'anastomose entre les deux vertébrales.

Ces deux branches avaient un calibre égal, comparable à celui d'une radiale.

Le sympathique présentait, avec la vertébrale profonde, des rapports normaux.

2° VARIATIONS DE LA THYROÏDIENNE INFÉRIEURE

« C'est une des artères les plus susceptibles de variations dans son origine, son calibre, et dans les branches qu'elle fournit » (Cruveilhier), mais non dans son trajet et ses rapports, pourrions-nous ajouter, car ceux-ci sont rarement soumis à des variations considérables.

Son absence est assez rare. Adachi la signale dans 6 % des cas chez les Japonais, mais les auteurs européens ne la notent que dans 2 ou 3 % des cas. Nous-même, sur toutes nos dissections, avons toujours trouvé la thyroïdienne inférieure.

Encore convient-il d'ajouter que son absence n'est jamais bilatérale.

La seule anomalie qu'elle peut présenter, dans la région sus-claviculaire, et qui soit digne d'intérêt, est son *passage derrière l'artère vertébrale*.

Jatzouta considérait cette inversion des rapports comme exceptionnelle. Il est loin d'en être ainsi ; il en existe actuellement plus de 300 cas publiés.

Radoïevitch et Boucourov, d'après 230 dissections estimant à 1,75 % la fréquence de cette anomalie. Braine et Funck-Brentano, dans un important mémoire de 1934 sur les variations des artères du corps thyroïde, ont rencontré deux fois sur 51 cadavres une telle disposition.

Nous n'avons observé qu'une fois seulement cette anomalie.

Dans tous les cas publiés, la vertébrale était anormale :

— soit par son origine (naissance de la carotide primitive, du tronc brachio-céphalique, de la crosse aortique).

— soit par le niveau de sa pénétration dans le canal transverse, niveau toujours supérieur à la sixième cervicale.

On peut donc conclure de ces faits que *le passage de la thyroïdienne inférieure derrière la vertébrale est lié à une anomalie de ce dernier vaisseau*. C'est la vertébrale qui passe devant le thyroïdienne et non la thyroïdienne derrière la vertébrale.

Nous avons vu plus haut les risques d'erreur qu'une telle disposition peut entraîner, la ligature risquant d'être posée sur la vertébrale et non sur la thyroïdienne. Il importe donc que le chirurgien soit averti de cette éventualité.

A titre de rareté, signalons les deux cas publiés d'artère thyroïdienne inférieure gauche issue directement de la crosse aortique, entre la carotide primitive et la sous-clavière gauches (cas de Morestin, et de Radoïevitch et Boucourov).

Aux variations de l'artère thyroïdienne inférieure doit se rattacher l'étude de la **thyroïdienne moyenne de Neubauer**, décrite par cet auteur en 1772, et bien souvent retrouvée depuis.

L'existence de cette artère est d'un intérêt chirurgical manifeste.

Nous en avons observé un cas (observation n° 121) chez un homme de 56 ans (fig. 31).

D'un tronc thyro-bi-cervico-scapulaire droit, en tous points normal, émanait une thyroïdienne inférieure qui ne présentait que ceci de particulier de ne pas se trifurquer à sa terminaison, mais au contraire de rester unique et de vasculariser la face postérieure du lobe thyroïdien droit. En outre, l'artère *mammaire interne* du même côté abandonnait une branche, derrière la clavicule. Cette branche, aussi volumineuse que la thyroïdienne inférieure, remontait derrière la

veine sous-clavière, puis devant l'origine de la sous-clavière. Elle croisait bientôt en X allongé, la face antérieure de la carotide primitive et se divisent alors en trois branches terminales :

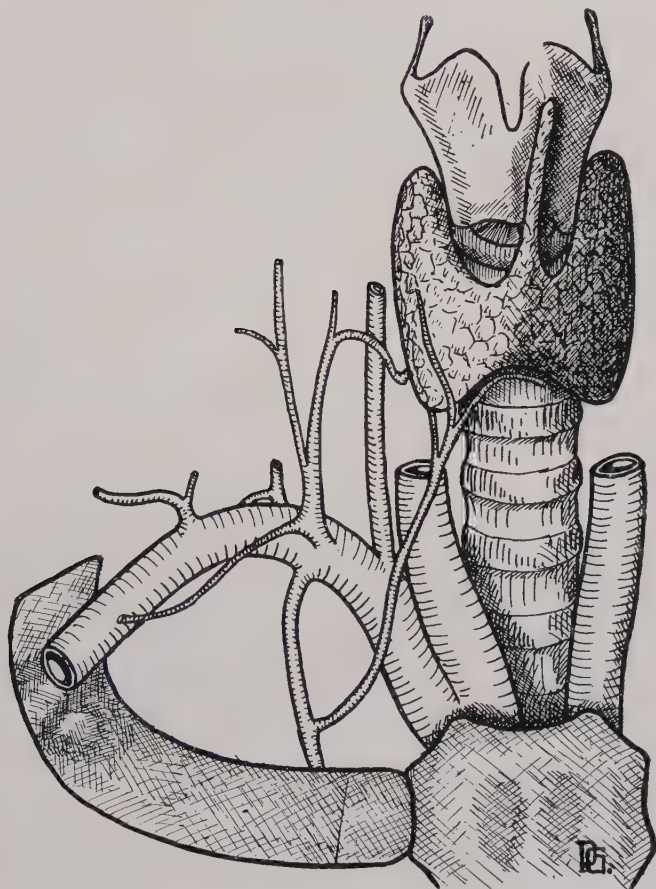


FIG. 31

Artère thyroïdienne moyenne droite

Son origine se fait aux dépens de l'artère mammaire interne droite
(Observation n° 121. Homme, 56 ans)

une pour le pôle inférieur du lobe droit,
une pour sa face externe,
une pour l'isthme thyroïdien.

Nous avons trouvé, dans l'ouvrage d'Adachi, une description à peu près comparable.

Grüber, Ollivier, Dubreuil-Chambardel, M. Salmon, en ont aussi observé des exemples.

Tous les auteurs sont d'accord pour faire de cette branche une thyroïdienne moyenne, quel que soit son mode exact d'épanouissement.

L'artère de Neubauer ne naîtrait que rarement de la mammaire interne pour Adachi. Olivier et Dubreuil-Chambardel estiment, au contraire, qu'il s'agit là de son mode d'origine le plus fréquent : 11 fois sur les 15 cas d'Olivier ; 7 fois sur les 28 de Dubreuil-Chambardel.

Le seul cas qu'il nous ait été donné d'observer correspondait à ce type.

Neubauer, Adachi, cependant, ont vu le plus souvent la thyroïdienne moyenne naître aux dépens du tronc artériel brachio-céphalique.

En fait, ce vaisseau peut prendre son origine en des points très différents : en considérant le segment artériel qui lui donne naissance, Braine et Funck-Brentano en ont individualisé douze types :

- crosse aortique, entre tronc brachio-céphalique et carotide primitive gauche.

- angle compris entre tronc brachio-céphalique et carotide primitive gauche.

- crosse aortique, entre carotide primitive gauche et sous-clavière.

- tronc brachio-céphalique (description de Neubauer).

- carotide primitive droite.

- sous-clavière droite.

- thyroïdienne inférieure droite (dans ce cas, elle passe devant la carotide primitive droite).

- scapulaire supérieure.

- mammaire interne droite (ainsi naissait la thyroïdienne moyenne dont nous rapportons l'observation).

- cervicale superficielle.

— tronc commun à la sous-clavière droite et aux deux carotides primitives.

— artère péricardo-phrénique.

L'existence de la thyroïdienne moyenne, presque toujours signalée à droite seulement, est évaluée, suivant les auteurs, avec une fréquence de 3 à 10 % des cas.

Seul, à notre connaissance, Dubreuil-Chambardel a montré l'importance chirurgicale de cette thyroïdienne moyenne : « Nous avons déjà insisté sur le danger qu'elle fait courir au cours des interventions chirurgicales dans la région carotidienne inférieure. Mais, dans la région cervicale moyenne, elle crée un obstacle dans les opérations sur la trachée. Elle doit être recherchée et liée dans les thyroïdectomies. Elle peut constituer une voie de suppléance dans les cas de ligature de l'artère thyroïdienne inférieure. Mais l'inconstance de son origine rend sa recherche difficile, seule sa portion terminale a des rapports constants avec la trachée ».

Soulignons ce *rôle de voie de suppléance*, nettement indiqué par Dubreuil-Chambardel.

3° VARIATIONS DE L'ARTÈRE MAMMAIRE INTERNE

Il n'est pas habituel que le chirurgien ait à intervenir sur le segment sus-claviculaire de l'artère mammaire interne. Mais, ne fût-ce que pour *l'éviter*, ou pour ne pas être dérouté en reconstruisant cette artère occupant une situation anormale, il se doit de connaître les trajets inhabituels qu'elle peut emprunter.

Toutes les anomalies rencontrées concernaient des artères du *côté droit* : il n'est pas sans intérêt de rapprocher ce fait de l'existence, presque toujours à droite, de l'artère thyroïdienne moyenne.

J.-M. Dubreuil signale comme possible la naissance de la mammaire interne aux dépens des vaisseaux suivants : crosse de l'aorte ; tronc brachio-céphalique ; carotide primitive. Ces cas sont tout à fait exceptionnels.

Moins rares seraient les origines de ce vaisseau sur les segments inter ou extra-scaléniques de la sous-clavière. Dans

ce dernier cas (fréquence : 1,5 % : Adachi), l'artère croise la face antérieure du scalène antérieur, puis, changeant brusquement de direction, reprend sa situation et son trajet normaux.

Adachi ne s'étend que très peu sur ces dispositions anormales et s'abstient de tout commentaire à leur sujet.

Proust, Maurer et Baumann, étudiant à la Société Anatomique de Paris les rapports du nerf phrénique avec l'origine de la mammaire interne, ne mentionnent pas ces particularités, à vrai dire assez rares ou exceptionnelles.

Nous avons trouvé dans la littérature un cas de Radoïevitch relatant une disposition dont il n'est fait aucune allusion dans les traités : la mammaire interne (côté non précisé) naissait de l'*axillaire*, immédiatement au-dessous de l'acromio-thoracique : suivant un trajet récurrent, parallèle à la **sous-clavière**, mais située 1 cm. au-dessous d'elle, elle passait

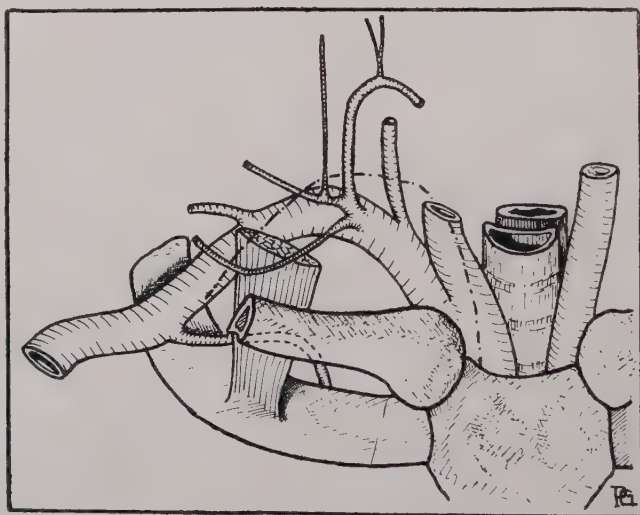


FIG. 32

Origine et trajet anormaux de l'artère mammaire interne droite
(Observation n° 141)

derrière le scalène antérieur et, à partir de son bord interne, reprenait sa disposition normale.

Nous avons rencontré, au cours de nos dissections, un cas à peu de choses près superposable : chez une femme de 48 ans (observation n° 141), la *mammaire interne droite* naissait de la *jonction sous-clavière axillaire*, c'est-à-dire du point où cet arc artériel croisait le milieu de la première côte. Dans un premier segment, horizontal, elle croisait le tendon du scapulaire antérieur en passant *derrière lui*, puis, devenant descendante, prenait sa place habituelle (fig. 32). Cette origine anormale semblait déterminer une courbure de la sous-clavière, à concavité dirigée en arrière et en dehors, comme si la mammaire, trop courte, avait tiré sur son point d'implantation.

Par ailleurs, rien de particulier dans l'origine et la disposition des autres branches de l'arc sous-clavier ; seule était à remarquer, de ce même côté droit, le mode de terminaison de l'axillaire qui, au niveau du bord inférieur du tendon du grand pectoral, se divisait en radiale et cubitale.

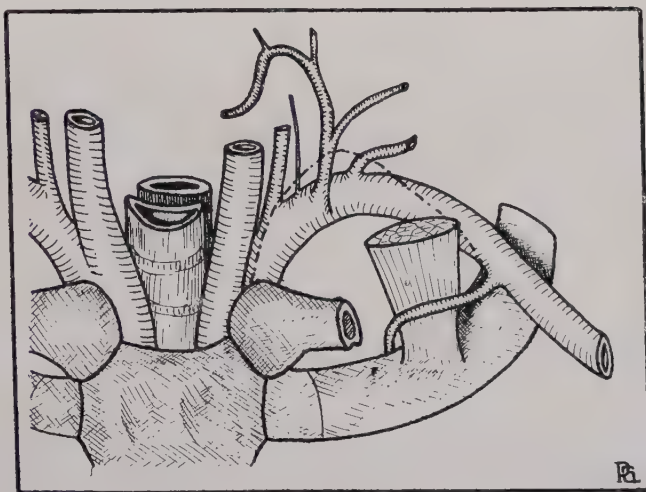


FIG. 33

Origine et trajet anormaux de l'artère mammaire interne gauche
(Observation n° 50)

Dans un autre cas moins accusé, homme de 56 ans (observation n° 50), nous avons vu naître la *mammaire interne*

gauche du segment extra-scalénique de la sous-clavière ; mais alors, se réfléchissant sur le bord externe du muscle, l'artère le croisait en passant *en avant* de lui. Cette disposition paraît exceptionnelle étant donné son siège du côté gauche (fig. 33).

Quoi qu'il en soit, ces diverses variations ont leur importance dans la chirurgie du cou : ces dispositions, méconnues, peuvent engendrer une *blessure artérielle*, lors d'une résection claviculaire, d'une ténotomie du scalène antérieur ; une erreur dans la ligature de la sous-clavière extra-scalénique ; en somme, un surcroît de difficultés dans toutes les interventions portant sur la partie basse du creux sus-claviculaire.

4° VARIATIONS DE L'INTERCOSTALE SUPÉRIEURE

Soumise à peu d'anomalies, quittant vite notre région, l'intercostale supérieure ne nous arrêtera que pour rappeler le danger de sa blessure au cours de la *résection de la première côte*, et le soin avec lequel il faut la ménager si on veut éviter l'inondation sanguine du champ opératoire.

En effet, d'après les recherches de Maurer et Cordier, c'est elle, et non la scapulaire postérieure comme on l'écrit couramment, qui est la plus vulnérable au cours de l'apicolyse par voie postérieure.

Arrivé au terme de cette étude sur les anomalies artérielles des branches de la sous-clavière, et après avoir montré, chemin faisant, les avantages que le chirurgien pouvait tirer de leur connaissance, nous avons recherché le retentissement que ces variations pouvaient présenter sur la morphologie du sympathique.

3° RETENTISSEMENT DES VARIATIONS ARTERIELLES SUR LA MORPHOLOGIE DU SYMPATHIQUE CERVICAL

Toute la chirurgie du sympathique exige une connaissance précise et minutieuse de l'anatomie normale et des dispositions anormales.

Bien que les anomalies du sympathique cervical soient peu fréquentes, il est important de les connaître, afin de ne pas s'exposer à de graves erreurs d'interprétation et, en conséquence, à des échecs opératoires.

Or, on a vu plus haut les multiples aspects sous lesquels peut se disposer le système artériel sous-clavier : anomalies vraies, ou simples variantes, morphologiques ou topographiques.

Etant données les connexions étroites que présentent le système artériel et le sympathique cervical, il n'est pas étonnant de constater que *les variations artérielles retentissent sur la morphologie et les rapports des éléments sympathiques cervicaux*.

Ce retentissement existe, en effet : plusieurs exemples en ont été donnés dans la littérature, et nous avons pu en observer un cas au laboratoire d'anatomie, cas relaté ailleurs (page 116), Delmas, Laux et Cabanac ; R. de Puyseleyr ; Salmon et Lena, ayant observé des dispositions comparables à la nôtre, nous ont laissé sur ce point d'anatomie essentiellement chirurgicale des études richement documentées.

Nous rapporterons tout d'abord l'observation, inédite, de Salmon et Lena.

OBSERVATION (résumée) :

Il s'agit d'une anomalie, située à droite seulement, chez un homme de 45 ans.

Il existe *deux artères vertébrales* : l'une est *antéro-interne* ; l'autre est *postéro-externe*.

La vertébrale *antéro-interne* naît de la sous-clavière près de son origine. Son calibre est de 4 mm. Elle chemine d'abord oblique en haut, en arrière et en dehors. Arrivée au

niveau de la septième cervicale, elle se redresse et monte verticalement en avant des apophyses transverses, puis pénètre dans le trou transversaire de la cinquième cervicale. Elle est accompagnée par une veinule qui la flanque sur son côté externe et qui se jette dans la veine sous-clavière.

L'artère vertébrale *postéro-externe* naît du tronc thyro-bi-cervico-scapulaire, suit le trajet de l'artère vertébrale normale et pénètre dans le sixième trou transversaire. Mais, à l'encontre de l'artère antéro-interne, c'est une toute petite artériole qui se perd dans le trou transversaire.

Sur le flanc externe de cette petite vertébrale postéro-externe descend une volumineuse veine, issue du sixième trou transversaire, et qui va se jeter dans la veine sous-clavière en croisant la face antérieure de l'artère sous-clavière.

Le tronc thyro-bi-cervico-scapulaire, naissant très en dedans, est éloigné de 16 mm. du scalène antérieur.

La thyroïdienne inférieure, très sinueuse, décrit sa crosse au niveau de la partie moyenne du corps de la septième cervicale. Elle est donc un peu plus basse que normalement. Elle passe en avant de la vertébrale antéro-interne.

Les autres branches sont normales.

Le sympathique cervical présente, au niveau du creux sus-claviculaire, trois ganglions :

a) *Le ganglion le plus haut placé* est situé au niveau du tubercule antérieur de la sixième cervicale en arrière de la vertébrale antéro-interne qui en cache la plus grande partie. Il est haut de 11 mm., large de 6 mm. Sa situation, les rami communicantes qu'il émet pour les cinquième et sixième nerfs cervicaux, prouvent qu'il s'agit d'un *ganglion moyen*. Parmi les branches très nombreuses qu'il émet, se trouve une des racines du nerf vertébral qui, plaquée derrière la vertébrale antéro-interne, pénètre dans le cinquième trou transversaire.

b) Un peu au-dessous se trouve un *deuxième ganglion*, de forme arrondie, ayant 4 mm. de diamètre ; il est situé en dehors et en arrière de la vertébrale antéro-interne, en avant de la fine vertébrale postéro-externe, en regard de la partie

inférieure de la septième vertèbre cervicale. Ce ganglion n'émet aucun rameau communicant. Par son pôle supérieur, il est relié au ganglion précédent par un épais cordon nerveux. Un autre volumineux cordon le relie au ganglion inférieur. Quelques rameaux internes se dirigent vers l'œsophage et la trachée. Cette masse, facile à identifier, est le *ganglion intermédiaire*.

c) *La masse inférieure* est la plus volumineuse des trois (10 mm. sur 9). Elle est située en regard du col de la première côte en arrière de la sous-clavière et de l'origine du tronc thyro-bi-cervico-scapulaire qui la cache en grande partie.

Cette masse, nettement distincte en bas du premier ganglion thoracique, auquel elle est reliée par un gros cordon, constitue le *ganglion cervical inférieur*.

Son pôle supérieur émet une des racines du nerf vertébral. Cette racine, accompagnant la vertébrale postéro-externe sur son flanc externe, pénètre avec elle dans le sixième trou transversaire et va se réunir, en plein canal transversaire, à la racine provenant du ganglion moyen.

Par son bord externe le ganglion cervical inférieur abandonne aux septième et huitième nerfs cervicaux et au premier nerf dorsal, leurs rami communicantes superficiels.

Rien de particulier à noter pour les autres branches.

En somme, l'anomalie artérielle essentielle est constituée par l'existence d'une *double artère vertébrale*. Cette duplicité semble avoir entraîné, dans la disposition du sympathique, les variations suivantes :

1° D'une part, l'*origine du nerf vertébral* est anormale : l'une des racines naît du ganglion moyen, l'autre du ganglion cervical inférieur. Monteiro, Rodriguez, Vallude et Jeanu, Delmas et Laux ont décrit des anomalies comparables.

2° D'autre part, le *ganglion intermédiaire* pouvait passer, à première vue, pour le ganglion cervical inférieur : sa situation en arrière et en dehors de la volumineuse vertébrale antéro-interne plaidait dans ce sens : le *ganglion inférieur*, toujours fidèle au rendez-vous vertébral, disions-nous plus

haut, était en quelque sorte trahi par le système artériel, étant donné le calibre minime de l'artère vertébrale derrière laquelle il se trouvait.

Rappelons que le cas que nous avons observé, très voisin du précédent, ne s'en écartait que par le calibre des *deux vertébrales* : Ces deux artères, de calibre égal, avaient la grosseur d'une radiale. L'une, superficielle, passait dans le trou transversaire de la sixième cervicale ; l'autre, profonde, dans celui de la quatrième. Le *ganglion cervical inférieur*, fusionné au premier thoracique, était situé derrière la vertébrale profonde. Cette artère était entourée par deux cordons aplatis, émis par le ganglion étoilé, réunissant ce ganglion à un *ganglion intermédiaire*, situé en avant de l'artère profonde. L'artère vertébrale superficielle ne contractait donc aucun rapport avec les masses ganglionnaires cervicales inférieures.

En face de telles dispositions anormales, le chirurgien risquerait d'être fort embarrassé : désire-t-il faire une *stellectomie* ? le ganglion intermédiaire se présente à lui, derrière une volumineuse artère vertébrale ; sans doute, la masse est bien petite pour représenter un ganglion étoilé, mais ce sont des cas où les erreurs d'interprétation sont excusables.

Veut-il faire, au contraire, une *rami-section* ? La section, indispensable, du nerf vertébral est irréalisable, puisque le nerf se constitue en plein canal transversaire. Sectionner ses racines ? la racine supérieure, émanée du ganglion moyen, échappera toujours à ses ciseaux.

Pratiquement, comment reconnaître ces anomalies du sympathique au cours d'une intervention ? Delmas, Laux et Cabanac, Monteiro, M. Salmon pensent que l'anomalie des artères entraîne celle du sympathique. Par conséquent, si l'on rencontre une vertébrale en position anormale, ou ne pénétrant que très haut dans le canal transversaire, on se rappellera le retentissement possible de cette disposition sur la *situation du ganglion étoilé*, sur le *mode d'origine du nerf vertébral*.

Il s'agit là d'un cas particulier, sans doute, mais trop souvent considéré comme exceptionnel. Quand on s'applique à des dissections fines, minutieuses, en série, on s'aperçoit que le sympathique de la partie basse du cou présente des variations très fréquentes, qui peuvent rendre difficile l'identification des éléments du sympathique cervical.

Bien d'autres éventualités peuvent se rencontrer, que nous passerons rapidement en revue.

Lorsqu'il existe une **côte cervicale**, la sous-clavière enjambe la côte ou le tractus fibreux qui la prolonge. Sa crosse, surélevée de ce fait, dépasse le plan claviculaire de plusieurs centimètres. L'artère recouvre alors le ganglion étoilé et devient très exposée au cours d'une recherche du stellaire.

L'origine aortique de la sous-clavière droite, après la naissance de la sous-clavière gauche, est l'anomalie la plus fertile en surprises chirurgicales. Le tronc même de ce vaisseau peut venir masquer entièrement le stellaire et être dangereusement placé sur la route du chirurgien. Les branches artérielles constituent également des dangers dans l'abord chirurgical de la région sus-claviculaire : le tronc cervico-intercostal croise souvent, dans ce cas, le pôle supérieur du ganglion étoilé : il est alors redoutable par les hémorragies qu'il peut donner.

L'artère vertébrale droite qui, dans ce cas, naît fréquemment de la carotide primitive droite, risque d'égarer le chirurgien et de rendre impossible la découverte du ganglion.

L'artère mammaire interne droite, elle-même, peut être responsable de graves erreurs lorsqu'elle croise, ce qui est alors assez fréquent, la face antérieure du ganglion étoilé.

Il serait vain de prétendre, dans cette étude, dénombrer toutes les dispositions possibles : de la simple variation à la tératologie, tous les intermédiaires peuvent se voir, et les anomalies varient à l'infini.

L'essentiel est, pour le chirurgien, de connaître l'existence de ces variations, de savoir, dans tel cas particulier, penser à l'anomalie et la reconnaître ; il lui est alors possible, le plus souvent, de poursuivre son intervention.

B. — LES PETITES CERVICALES

Sous ce terme, par analogie avec les *petites thoraciques* issues de l'axillaire, nous étudierons, à la suite de M. Salmon, des artérioles peu ou pas décrites dans les ouvrages classiques, nées soit directement de la sous-clavière, soit aux dépens de ses branches collatérales.

Parmi ces rameaux, l'un mérite une place de choix par sa quasi-constance, l'importance relative de son calibre, les descriptions qui en ont été données : c'est l'*artère scalénique*, que Dubreuil-Chambardel classe même parmi les branches majeures de la sous-clavière. D'autres, moins régulières dans leur disposition, nous retiendront moins longtemps.

L'artère scalénique peut être considérée comme une branche à peu près constante du système sous-clavier. Dubreuil-Chambardel, Casali, disent même qu'elle est absolument constante.

Son origine est assez variable ; elle peut naître :

— de la *sous-clavière* (33 % des cas), de préférence sur son versant postéro-supérieur, à la partie moyenne du scalène antérieur (fig. 34) ;

— de la *scapulaire postérieure* (40 % des cas) ;

— du *tronc cervico-intercostal* (27 % des cas), (M. Salmon).

Dubreuil-Chambardel lui décrit une origine rare (6 %) au niveau de la *tige thyroïdienne*.

D'un *calibre* variable (1/4 à 2 mm.), elle se dirige en haut et en dedans.

Dans sa variété longue (30 %), elle monte à la face profonde du scalène antérieur jusqu'à la quatrième ou troisième cervicale, et se distribue, en de multiples branches, aux éléments voisins.

Dans sa *variété courte*, au contraire, elle se divise très précocement en deux branches, antérieure et postérieure,

après avoir parcouru un à deux centimètres. La branche antérieure suit la face profonde du scalène antérieur jusqu'à sa partie moyenne et s'épuise dans ce muscle. La branche

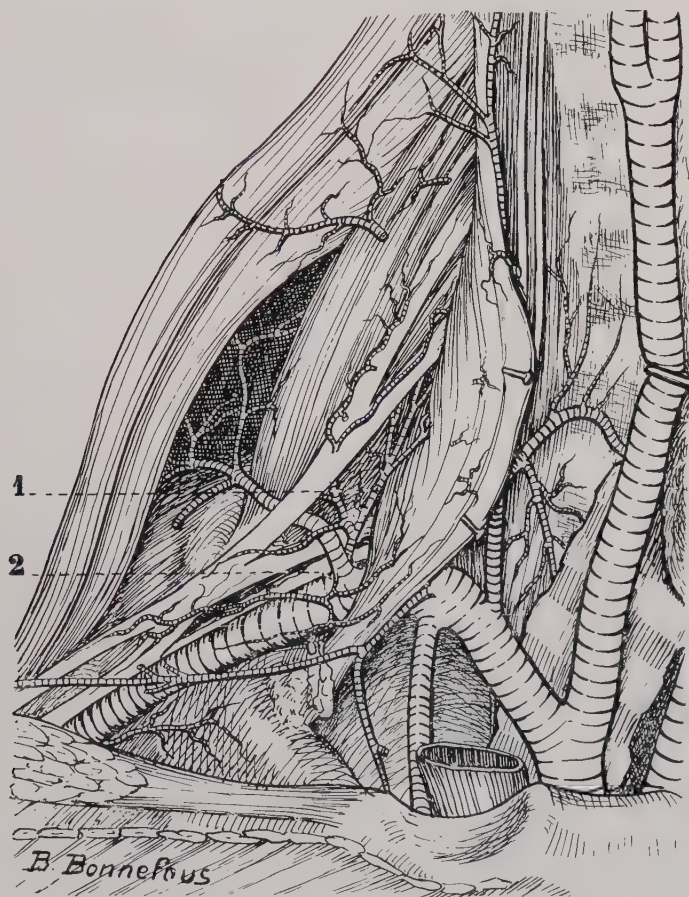


FIG. 34

Les artères du scalène antérieur

1. Artère scalénique. — 2. Une petite cervicale destinée au scalène antérieur.

postérieure se faufile entre les racines du plexus brachial (entre la sixième et la septième racine, pour Salmon), puis atteint le scalène moyen où elle se termine.

L'artère scalénique abandonne, chemin faisant, des collatérales :

musculaires (pour les scalènes, le long du cou) ;

nerveuses (pour les troncs du plexus brachial) ;

anastomotiques : anastomose avec la scapulaire postérieure (Stahel) ; avec la cervicale superficielle (Casali, Dubreuil-Chambardel).

C'est surtout ce rôle anastomotique de l'artère scalénique qui confère à ce vaisseau son importance chirurgicale : anastomoses *directes*, de gros calibre, avec divers vaisseaux voisins ; anastomoses *indirectes*, se faisant par l'intermédiaire des riches systèmes vasculaires intra ou extra-musculaires, qui favorisent grandement le développement d'une circulation collatérale, en cas d'obstacle sous-clavier.

Outre l'artère scalénique, l'artère sous-clavière fournit plusieurs artéριοles (trois, quatre ou plus) : elles ne sont pas signalées par les classiques. M. Salmon, dans son ouvrage sur les Artères des Muscles de la Tête et du Cou, leur consacre quelques pages.

« Leur situation n'a rien de fixe ; cependant, elles méritent d'être décrites, car elles irriguent les troncs du plexus brachial et les scalènes ».

Elles peuvent naître, d'une façon essentiellement variable, de la sous-clavière, de la sus-scapulaire, de la scapulaire postérieure, du tronc cervico-intercostal, et peuvent être classées en deux groupes :

a) LES PETITES CERVICALES DESCENDANTES sont au nombre de deux ou trois. L'une, interne, est située derrière le tendon du scalène antérieur, auquel elle se distribue. Une autre, externe, court derrière la clavicule et se confond souvent avec l'artère décrite par Casali, qui est destinée au sous-clavier. Elle se distribue au tronc secondaire antéro-interne du plexus brachial. Enfin, Casali a décrit une artère du dôme pleural, recouvrant de ses rameaux la convexité du dôme, et

qu'il convient de ranger parmi ces petites cervicales descendantes.

b) LES ARTÈRES CERVICALES ASCENDANTES sont également au nombre de deux ou trois.

L'une, *interne*, située en arrière du scalène antérieur, naît parfois par un tronc commun avec l'artère scalénique. Elle envoie un rameau à la racine antérieure du septième ou du huitième nerf cervical et se termine dans le muscle long du cou.

L'autre, *externe*, se distribue au tronc secondaire antéro-externe du plexus brachial et au scalène postérieur.

Enfin, citons une artère *moyenne*, inconstante, qui court en avant des racines inférieures du plexus brachial, derrière le scalène antérieur, envoie au passage quelques rameaux à ce muscle, traverse le plexus brachial entre la cinquième et la sixième racine et se distribue au scalène postérieur.

On doit classer, parmi les petites cervicales, l'*artère de Soemmerring*, qui naît de la sous-clavière en dedans du tronc de Farabeuf et se jette sur le *sixième nerf cervical*. Ce rameau paraît être assez exceptionnel.

Enfin, par extension, on pourrait décrire dans ce groupe des artères « petites cervicales » toute une série de ramuscules nés des différentes branches de la sous-clavière et se rendant, après un trajet direct et toujours très court, aux territoires musculaires voisins. Il nous paraît cependant préférable, pour sacrifier à la terminologie classique, de décrire ces artérioles avec « les branches mineures » de l'artère sous-clavière.

C. — LES BRANCHES MINEURES

Les branches mineures constituent un groupe important de ramuscules inconstants, fort grêles, très irréguliers dans leur mode d'origine sur la sous-clavière ou sur ses branches collatérales, dans leur trajet, dans leur distribution.

Il pourrait sembler que, du fait même de ces caractères, ces rameaux ne méritent pas d'attirer et de retenir l'attention des chirurgiens. Il n'en est rien. Sans être fondamentale, leur étude nous montre des dangers insoupçonnés, dangers de blessure de ces vaisseaux notamment, pouvant venir compliquer, bien mal à propos, la plus classique des stellectomies. Elle nous guide aussi dans la recherche des *voies anastomotiques* du système sous-clavier et nous en montre l'admirable richesse. Nous ne serons pas étonnés, alors, de voir la circulation se rétablir parfaitement après des ligatures ou même des résections de l'artère sous-clavière.

Nous distinguerons ces branches mineures en : rameaux viscéraux et rameaux musculaires.

1° RAMEAUX VISCÉRAUX :

a) Des artères *œsophagiennes* et *trachéales* naissent soit de la portion ascendante de la sous-clavière, soit, plus fréquemment, de la thyroïdienne inférieure. Ces artères, obliquement ascendantes, rejoignent après un trajet en général très court, l'organe auquel elles sont destinées.

b) Les artères *médiastines supérieures* ont, dès leur naissance, un trajet descendant, oblique en bas et en dedans. Passant soit en avant, soit en arrière de la crosse de l'aorte, elles contribuent à irriguer les ganglions traché-bronchiques, la trachée, les bronches, l'œsophage, ainsi que le tissu cellulaire médiastinal.

Bien que ces rameaux soient à peu près constants, nous ne les étudierons pas en détail, car ils gagnent rapidement des régions nettement distinctes du creux sus-clavier.

2° RAMEAUX MUSCULAIRES :

Nous avons décrit, dans un chapitre précédent (page 103) l'*artère musculaire pré-vertébrale supérieure*, « artère fixatrice » de la crosse thyroïdienne.

Les recherches de Dubreuil-Chambardel, confirmées par celles de M. Salmon, permettent d'isoler, parmi les plus fréquentes des branches mineures, l'*artère musculaire pré-vertébrale inférieure* (voir fig. 28, page 84). Ce rameau naît soit de la sous-clavière, soit d'une de ses branches (en général, tronc thyro-bi-cervico-scapulaire).

Dans ce dernier cas, elle peut avoir une origine commune avec l'*artère œsophago-trachéale* de Demel, constituant le *tronc de Livini*, ou bien naître isolément.

Les deux branches, ascendante et descendante de cette artère s'épanouissent en avant du muscle long du cou, entre la cinquième cervicale et la deuxième dorsale.

Si elle naît de la thyroïdienne inférieure (situation haute), elle ne présente aucun rapport direct avec le ganglion étoilé. Au contraire, en situation basse, c'est-à-dire lorsqu'elle naît directement de la sous-clavière, elle croise la face postérieure du ganglion, à son contact direct ; elle lui abandonne même en général un rameau.

Si l'on veut bien se souvenir que cette artère musculaire pré-vertébrale inférieure peut avoir un diamètre de 1 mm. à 1 mm. $\frac{1}{2}$, on conviendra que sa blessure puisse être à l'origine d'hémorragies opératoires difficiles à maîtriser, au cours de certaines *résections du ganglion étoilé*.

Les autres *rameaux musculaires* ont été décrits par M. Salmon dans son ouvrage. Nous lui emprunterons ses conclusions, mais sans nous arrêter sur la description de ces artérioles, trop grêles en général pour intéresser, de par leur topographie, le chirurgien.

Parmi les trois *pédicules* qui irriguent le *sterno-cléido-mastoïdien*, l'inférieur, d'ailleurs inconstant, naît du système

sous-clavier : sus-scapulaire, cervicale transverse, accessoirement thyroïdienne inférieure (8 % des cas). La blessure de ce pédicule inférieur pourrait donner, lors d'une ténotomie sous-cutanée, d'abondants hématomes.

Les *muscles sous-hyoïdiens* reçoivent des rameaux nombreux, mais grêles, qui proviennent en partie du réseau artériel sous-clavier, en particulier, des branches émises par la thyroïdienne inférieure, la thyroïdienne moyenne, quand elle existe, la cervicale transverse enfin dans 20 % des cas. Pour être complet, signalons des ramuscules sans importance émis par la sus-scapulaire et les deux premières artères sternales.

Nous avons décrit les artères du scalène avec les *petites cervicales*, dans le chapitre précédent. Nous n'y reviendrons pas ici.

Les *muscles de la nuque* eux-mêmes forment une partie du territoire de l'artère sous-clavière.

L'*artère trapézienne*, qui constitue, avec le nerf spinal, le pédicule principal du muscle, provient de la scapulaire postérieure dans 75 % des cas, ou de la cervicale transverse. Elle contribue à irriguer l'*angulaire de l'omoplate* et le *sus-épineux*. Quelle que soit l'importance chirurgicale de cette artère « hile vasculaire » du trapèze, nous ne pourrions insister sur sa disposition, ses rapports, ses modalités, sans nous éloigner du cadre que nous nous sommes assigné.

D'autres rameaux contribuent, pour une moindre part, il est vrai, à la vascularisation des muscles de la nuque et viennent s'anastomoser avec les terminaisons de l'artère trapézienne. Citons :

- l'*artère sus-épineuse*, émise par la scapulaire postérieure ;
- une *branche sus-épineuse de la sus-scapulaire* ;
- les *rameaux terminaux de la cervicale transverse* ;
- les *rameaux perforants des premières intercostales* et leurs branches dorso-spinales.

l'occipitale, enfin, qui donne de grêles ramuscules aux insertions supérieures du trapèze et une volumineuse branche pour le splénius.

Nous avons dit, à propos de la cervicale profonde, dans le début de ce chapitre, le territoire auquel elle se distribue.

Rappelons l'anastomose presque constante qu'elle contracte avec la branche musculaire de l'artère vertébrale. Cette anastomose, de calibre notable, joue un rôle incontestable dans le rétablissement de la circulation après ligature.

*
* *

Telle est la description des branches collatérales du tronc sous-clavier. Nous avons vu, chemin faisant, combien leur étude est fertile en enseignements de première importance pour le chirurgien.

Les *branches mineures*, les *petites cervicales*, parentes pauvres de ce riche système artériel, voient s'accroître l'intérêt qu'on doit leur porter. Les moyens modernes d'investigation anatomique, les radiographies musculaires, en montrant l'extrême abondance, la multiplicité des anastomoses que ces vaisseaux contractent avec les territoires voisins, ouvrent un chapitre important dans l'étude chirurgicale de l'artère sous-clavière : celui de ses voies anastomotiques.

CHAPITRE IV

Les Voies Anastomotiques

La chirurgie vasculaire est basée sur l'existence de *voies anastomotiques* : après une résection ou une ligature portant sur un tronc volumineux, il importe que la circulation se rétablisse. Ce rétablissement est possible grâce aux réseaux anastomotiques dans lesquels s'intègrent, en amont et en aval, les branches collatérales des gros troncs artériels.

A ce titre, l'artère sous-clavière a longtemps été considérée comme une *artère dangereuse*.

Malgré les recherches de Winslow, de Haller, de Murrey, qui trouvent quelques rares anastomoses unissant plusieurs troncs artériels ; malgré les études plus précises et plus démonstratives de Bichat, de Scarpa, l'existence des anastomoses artérielles a été longtemps controversée.

Poirier, le premier, a montré l'importance chirurgicale des voies collatérales ; dans son *Traité d'Anatomie Humaine*, il consacre quelques pages à l'étude synthétique des voies anastomotiques. Il conclut ainsi : « Ces anastomoses sont des plus intéressantes, car c'est par elles que peut se rétablir la circulation du membre, lorsque le tronc principal est interrompu en un point quelconque de son trajet ».

De nombreuses études anatomiques et expérimentales, confirmant les conclusions de Poirier et complétant ses descriptions, ont montré l'extrême richesse de ces voies anastomotiques et la diversité des systèmes qui contribuent à les constituer.

Le tronc sous-clavier, se distribuant au membre supérieur, et dont le territoire déborde sur le cou, la tête, le thorax, entre en connexion avec des *systèmes artériels* très variés. Il est un des plus riches qui soient en anastomoses : anastomoses *au long cours* avec les systèmes cervicaux, céphalique, thoracique et axillaire ; anastomoses *de cabotage*, au niveau même du creux sus-claviculaire, grâce aux *voies artérielles intra et extra-musculaires, cutanées, périostiques, para-articulaires, para ou péri-nerveuses*, qui unissent ses branches soit entre elles, soit avec les artères du voisinage.

Les *dissections*, les *radiographies* permettent d'étudier la disposition de ces voies anastomotiques ; les *ligatures* et les *résections*, faites avant l'injection du système artériel, montrent exactement leur topographie et leur valeur.

Les *résultats* ainsi obtenus ont un réel intérêt pour expliquer le rétablissement de la circulation après lésion du tronc artériel.

A. — ETUDE DESCRIPTIVE DES VOIES ANASTOMOTIQUES

Pour la commodité de la description, il convient d'étudier séparément les anastomoses « au long cours » et les voies « de cabotage ».

I. Anastomoses « au long cours »

Elles comprennent des *voies anastomotiques longues* unissant deux ou plusieurs systèmes artériels éloignés : par exemple, les anastomoses entre la sous-clavière et l'iliaque externe, par l'intermédiaire de la mammaire interne et de l'épigastrique.

Ces voies anastomotiques, d'une *grande fixité*, ont frappé depuis longtemps les anatomistes et les chirurgiens. Sans entreprendre à nouveau leur description détaillée, nous montrerons essentiellement leur disposition, en insistant sur les points dignes d'intérêt et que nous avons particulièrement étudiés.

1° ANASTOMOSES AVEC LE SYSTÈME CAROTIDIEN

Elles sont très nombreuses. Citons les plus importantes :

a) le **Polygone de Willis**, qui unit le système carotidien interne au système sous-clavier ;

b) les **artères thyroïdiennes**, supérieure et inférieure qui constituent au niveau de la loge viscérale du cou un riche système anastomotique, non seulement homo-latéral, mais aussi contro-latéral, grâce aux artères communicantes. La thyroïdienne moyenne, elle-même, contribue à augmenter encore le vaste champ anastomotique représenté par le réseau thyroïdien.

2° ANASTOMOSES AVEC LE SYSTÈME DES INTERCOSTALES AORTIQUES

Elles sont réalisées par des artères *pariétales* et par des artères *viscérales*.

Pariétales : les *intercostales antérieures*, branches de la mammaire interne, s'unissent à plein canal avec les *intercostales aortiques*, et constituent un réseau de voies de suppléance très étendu entre ces deux systèmes.

Viscérales : les rameaux œsophagiens trachéaux, émis par la branche postérieure de l'artère *thyroïdienne inférieure* s'anastomosent largement par de fins réseaux artériolaires : à droite, avec les artères bronchitiques droites, branches de la troisième ou de la quatrième *intercostale* ; à gauche, avec l'artère œsophago-trachéale de Demel, branche de l'aorte. Gossart insiste sur l'importance anastomotique de ces vaisseaux : « On se trouve en présence d'un véritable cercle artériel, dit-il, formé au-dessus et au-dessous de la sous-clavière, par une série d'anastomoses ».

Les artères *médiastinales*, branches soit du système sous-clavier, soit des artères intercostales ou bronchiques, forment également, au sein du tissu cellulaire du médiastin, un fin réseau de suppléance.

3° ANASTOMOSE AVEC LE SYSTÈME ILIAQUE EXTERNE

L'anastomose de l'*épigastrique* et de la *mammaire interne* a été fort discutée.

Les anciens classiques (Bourgery, Poirier, Testut) affirment nettement l'existence d'anastomoses macroscopiques entre la branche abdominale de la mammaire et les ramifications de l'épigastrique.

Cruveilhier, Brûner, Goinard et Curtillet, sans nier formellement l'existence de cette voie anastomotique (voie vasculaire verticale para-médiane de Goinard et Curtillet), estiment qu'elle est rarement d'un calibre appréciable (10 % des cas).

Cette opinion a été adoptée par le Professeur Rouvière dans son traité : Certains rameaux de l'épigastrique « s'anastomosent parfois, dans l'épaisseur du muscle, avec les ramifications terminales de la branche abdominale ou interne de la mammaire interne ; mais, en général, l'épigastrique et la mammaire interne ne sont unis dans le muscle que par des rameaux capillaires ».

Ayant repris cette étude, Salmon et Dor ont constaté, dans 83 % des cas, l'existence de une ou plusieurs anastomo-

ses par inosculution, de gros calibre, entre mammaire et épigastrique. Cette anastomose peut d'ailleurs être simple, double ou triple.

A côté de ces anastomoses par inosculution, on rencontre le plus souvent une multitude de fins réseaux artériolaires unissant les rameaux de ces deux artères.

Salmon et Dor concluent en ces termes : « Dans la presque totalité des cas, les anastomoses par inosculution existent entre la mammaire et l'épigastrique, et sont très développées ».

Nous avons constaté, sur de nombreuses préparations, l'existence de ces anastomoses macroscopiques.

La voie vasculaire verticale para-médiane de Goinard et Curtillet ne présente donc, le plus souvent, *aucune solution de continuité*, et constitue une *voie de suppléance large* et incontestable entre les systèmes sous-clavier et iliaque externe.

4° ANASTOMOSE AVEC LE SYSTÈME AXILLAIRE

Elles sont constituées par différentes voies :

a) **Le cercle péri-scapulaire** est formé par la réunion des trois artères *scapulaires* : *supérieure* et *postérieure*, branches de la sous-clavière, *inférieure*, branche de l'axillaire.

Ces artères s'anastomosent soit par inosculution, soit en réseaux.

La branche de bifurcation inférieure de la scapulaire postérieure, se jette à plein canal, le plus souvent, à la face profonde du muscle sous-épineux, dans la terminaison de la scapulaire inférieure, formant ainsi dans la fosse sous-épineuse une arcade à concavité supéro-externe, à peu près constante.

De la convexité de cette arcade naissent des rameaux s'anastomosant entre eux, se dirigeant vers l'angle de l'omoplate, et « rappelant un peu par leur mode de distribution les vaisseaux de l'intestin grêle » (Massé).

Les scapulaires supérieure et inférieure, s'anastomosant par inosculacion, sur le bord axillaire de l'omoplate, ferment ce cercle péri-scapulaire (voir fig. 51, page 174).

Ce système anastomotique est d'ailleurs renforcé par de multiples *anastomoses réticulaires* que s'envoient soit au niveau des bords de l'omoplate, soit au niveau des fosses sus et sous-épineuses, les branches collatérales des trois artères scapulaires. Parmi ces branches, la plupart cheminent à la face profonde, ou au sein même des muscles sus et sous-épineux, et sous-scapulaire, qu'elles contribuent à vasculariser.

Fréquente aussi, mais d'un calibre moins considérable, est l'anastomose de la branche acromiale de l'*acromio-thoracique*, avec un rameau émis par la *sus-scapulaire* à son entrée dans la fosse sus-épineuse.

b) **Anastomoses des artères mammaires** : Les artères mammaires, interne et externe, forment entre elles un réseau très développé d'*anastomoses par inosculacion et en réseaux*, intra-glandulaires, pré-glandulaires et rétro-glandulaires.

Elles s'unissent également avec des branches de l'*acromio-thoracique*, de la *thoracique supérieure* et des *intercostales aortiques*.

c) **Les rameaux pariétaux** : cutanés, musculaires, périostiques, fournis soit par le système sous-clavier (mammaire interne), soit par le système axillaire (mammaire externe, acromio-thoracique, petites thoraciques), soit par les intercostales, augmentent l'étendue de ce vaste champ anastomotique. Signalons particulièrement le réseau à mailles polygonales qui entourent les côtes.

II. Anastomoses « de cabotage »

Nous avons choisi ce terme en raison de la disposition des rameaux qui constituent ce système anastomotique. Rameaux le plus souvent grêles, courts, parfois très éloignés du tronc principal, ils forment la majorité des artères musculaires, cutanées, périostiques, péri-articulaires, nerveuses.

Ces artères qui sont de petit calibre, peuvent prendre un grand développement en cas d'oblitération ou de ligature de l'artère sous-clavière. Leur importance physio-pathologique est donc considérable.

*
* *

A. — ANASTOMOSES MUSCULAIRES

Elles sont très nombreuses et très développées. Michel Salmon, dans les ouvrages qu'il a consacrés à l'étude de la vascularisation musculaire, insiste sur le rôle anastomotique des réseaux constitués par les artères des muscles.

La plupart des muscles du cou, surtout au niveau de l'étage sous-hyoïdien, les muscles de la partie supérieure du thorax, de l'épaule, sont vascularisés par plusieurs systèmes artériels. Ainsi sont constitués de riches et nombreux réseaux de gros ou de petit calibre, para- ou intra-musculaires.

Ces réseaux forment, pour le tronc sous-clavier, autant de voies de dérivation, au niveau de la base du cou, du sommet du thorax et de la ceinture scapulaire.

1° Les anastomoses musculaires du système sous-clavier au niveau du cou

Alors que les scalènes ont une circulation du type non-anastomotique, le sterno-cléido-mastoïdien, les muscles sous-hyoïdiens, les muscles de la nuque ont une circulation du type anastomotique.

a) ANASTOMOSES ENTRE LES ARTÈRES DU STERNO-CLÉIDO-MAS-TOÏDIEN :

Les artères de ce muscle s'anastomosent toutes entre elles, qu'elles proviennent de l'*occipitale*, de la *thyroïdienne supérieure* (sources principales), ou de la *sus-scapulaire*, de la *thyroïdienne inférieure*, de la *cervicale transverse*, de l'*auriculaire postérieure* (sources moins importantes).

Grâce à ces anastomoses, intra et extra-musculaires, la section d'une artère du muscle est sans importance pour sa nutrition. Par contre, elle peut être à l'origine d'hémorragies ou d'hématomes abondants (ténotomie sous-cutanée du sterno-mastoïdien).

b) ANASTOMOSES ENTRE LES ARTÈRES DES MUSCLES SOUS- HYOÏ- DIENS :

La plupart de ces muscles reçoivent des rameaux provenant de plusieurs sources : *linguale*, *thyroïdiennes supérieure et inférieure*, *artère de Neubauer*, *cervicale transverse*, *sus-scapulaire*, *artères sternales* (branches de la mammaire interne), *scapulaire postérieure*.

En somme, les muscles sous-hyoïdiens tirent leurs artères des systèmes carotidien externe et sous-clavier. Les nombreuses anastomoses, intra et extra-musculaires, parfaitement visibles à la dissection et à la radiographie, constituent une voie de dérivation très importante.

c) ANASTOMOSES ENTRE LES ARTÈRES DES MUSCLES DE LA NUQUE :

Les muscles de la nuque, contrairement aux muscles précédents, reçoivent leur irrigation du *seul système sous-clavier*. En effet, les petites branches que leur distribuent l'*occipitale* et l'*auriculaire postérieure* sont accessoires.

Cependant, une abondante circulation anastomotique existe à leur niveau, entre les différentes branches, majeures ou mineures, de l'artère sous-clavière (voies « de cabotage »).

Sans imposer à la circulation sanguine des détours importants, en cas de ligature, par exemple, du tronc sous-cla-

vier ou d'une grosse collatérale, elles assurent ou favorisent sur place le rétablissement circulatoire.



FIG. 35

Muscles splénius et angulaire de l'omoplate

Remarquer les très nombreuses anastomoses par inosculation
à l'intérieur de ces muscles

La *scapulaire postérieure*, par les branches qu'elle abandonne au trapèze (artère trapézienne, toujours de calibre considérable), à l'angulaire de l'omoplate, au splénius (fig. 35),

s'unit à d'autres branches de la sous-clavière : *sus-scapulaire, cervicales profonde, ascendante, transverse*.

« Toutes ces artères sont largement anastomosées entre elles : anastomoses par inosculation et anastomoses intra-musculaires permettent le rétablissement de la circulation, si l'artère trapézienne vient à être liée ». (Salmon et Dor).

Ces anastomoses contribuent à dériver le sang vers l'axillaire lorsqu'on a dû pratiquer une ligature du segment distal de la sous-clavière, avant ou après la naissance de la scapulaire postérieure.

Les autres muscles de la nuque (plan superficiel et plan profond), ne présentent pas d'anastomoses intra-musculaires de gros calibre. Les dissections montrent cependant, entre les artères qui les irriguent (*cervicale profonde, vertébrale, sous-occipitale*), de très nombreuses anastomoses extra-musculaires, unissant ces artères entre elles et avec les systèmes voisins.

2° Les anastomoses musculaires du système sous-clavier au niveau du thorax

Trois systèmes artériels se partagent la vascularisation de la paroi thoracique : le *système sous-clavier* (scapulaires supérieure et postérieure) ; le *système axillaire* (scapulaire inférieure, acromio-thoracique, petites thoraciques) ; le *système des intercostales*.

La *mammaire interne*, par ses branches perforantes, s'anastomose à plein canal avec les branches de l'*acromio-thoracique*, au sein du grand pectoral, en formant ainsi toute une série d'arcades anastomotiques intra-musculaires dont les deux ou trois premières sont les plus développées et peuvent facilement être disséquées sur toute leur étendue (fig. 36).

Les *petites thoraciques*, thoraciques postérieures de Sappey, complètent la vascularisation des pectoraux et sont reliées aux branches précédentes par de fins rameaux.

Le grand dentelé reçoit ses artères de la *mammaire externe*, des *scapulaires*, de la *cervicale transverse*, des *intercostales aortiques*.

Tous ces rameaux s'anastomosent par des canaux extra et intra-musculaires, nombreux et de gros calibre, ce qui leur confère un rôle anastomotique très important.

Les muscles intercostaux sont irrigués par les artères *intercostales antérieure et postérieure*.



FIG. 36

Muscle grand pectoral

On voit parfaitement les très nombreuses anastomoses intra-musculaires qui unissent les artères de ce muscle.

1 et 2. Branches de l'acromio-thoracique

3 et 4. Branches de la mammaire interne

Ces artères leur envoient de minuscules filets qui ne peuvent jouer, à l'intérieur du muscle, qu'un rôle anastomotique secondaire.

Les artères intercostales constituent cependant, on l'a vu, de longues voies d'association, d'une part, entre l'aorte et la mammaire interne, d'autre part, entre ce dernier vaisseau et l'axillaire.

Enfin, les artères d'un même espace (artère intercostale proprement dite et artère supra-costale) sont unies par une multitude de rameaux anastomotiques très fins, qui dessinent, sur les faces des côtes, des réseaux à larges mailles.

3° Les anastomoses musculaires du système sous-clavier au niveau de l'épaule

L'épaule est située aux confins de deux systèmes artériels qui participent à l'irrigation des muscles de cette région : système sous-clavier, système axillaire. Les nombreuses anastomoses intra et extra-musculaires qui unissent ces deux systèmes, ont attiré longtemps, et avec des fortunes diverses, l'attention des anatomistes et des chirurgiens. Parmi les travaux récents, ceux de Massé (1925), de M. Salmon et J. Dor (1933), peuvent servir de base à leur étude, et en montrent la richesse et la multiplicité.

Les scapulaires supérieure et inférieure d'une part ; les circonflexes, la scapulaire inférieure, les petites thoraciques, la delto-pectorale d'autre part, unissent largement sous-clavière et axillaire.

La vascularisation du *deltoïde* est assurée presque uniquement par l'humérale (*circonflexe postérieure, acromio-thoracique*). Ce n'est qu'à titre accessoire que la *sus-scapulaire* y contribue, par les rameaux qu'elle donne aux insertions épineuses de ce muscle.

Les volumineuses et nombreuses anastomoses dont ce muscle est le siège n'ont donc, pour le tronc sous-clavier, qu'une importance secondaire.

On a vu, à propos des anastomoses « au long cours », l'importance du cercle péri-scapulaire. L'union des trois artères scapulaires qui le constituent est renforcée par les branches qu'elles envoient aux *muscles sus et sous-épineux* : le premier, irrigué par la sus-scapulaire et la scapulaire postérieure ; le second par la sus et la sous-scapulaire.

Les fosses sus et sous-épineuses sont ainsi le siège de très nombreuses anastomoses, soit intra-musculaires (réticulaires ou par inosculution), soit extra-musculaires que, mieux encore que la dissection, les radiographies révèlent entre les différentes artères de ces muscles.

L'irrigation du *sous-scapulaire* est encore du type richement anastomotique : elle est assurée par l'axillaire (*rameaux directs, scapulaire inférieure*) et par la sous-clavière (*scapulaire postérieure*).

Tous ces rameaux musculaires présentent entre eux de très nombreuses anastomoses, le plus souvent extra-musculaires.

Insistons, en terminant ce chapitre, sur la richesse des anastomoses intra ou extra-musculaires :

Elles sont *constantes*. Leur disposition, leur ordonnance est naturellement soumise à d'infinies variations, mais ces variations ne modifient en rien l'essence du réseau artériel qu'elles dessinent.

Les ligatures et les résections du tronc sous-clavier que nous avons pratiquées sur le cadavre démontrent, comme nous le verrons dans le chapitre suivant, le rôle de voie de suppléance que jouent ces anastomoses.

*
* *

B. — ANASTOMOSES CUTANÉES

Les artères de la peau s'anastomosent : d'une part *entre elles*, en constituant des réseaux dermiques et hypo-dermiques, à mailles plus ou moins serrées suivant les zones considérées ; d'autre part *avec les artères profondes*, par l'intermédiaire des collatérales musculaires, aponévrotiques, ostéo-périostiques, articulaires, nerveuses.

Leur importance anatomique et chirurgicale a été mise en évidence par Michel Salmon : « Elles jouent certainement un grand rôle, dans le rétablissement de la circulation, dit-il, quand un tronc artériel profond est oblitéré (ligature, embo-

lie), à condition qu'elles ne soient pas atteintes elles-mêmes d'artérite ».

Il suffit, en effet, de jeter un coup d'œil sur des radiographies de peau dont les artères ont été préalablement injectées par une masse opaque très fluide pour se rendre compte de la *richesse du système anastomotique artériel* dessiné à ce niveau. Nous reproduirons, à titre d'exemple, quelques radiographies.

1° Au niveau de la région cervicale antéro-latérale, dans les étages sous-hyoïdien et sus-claviculaire, de nombreux rameaux émis par la *cervicale transverse*, la *sus-scapulaire*, la *scapulaire postérieure*, s'anastomosent au niveau du territoire cutané correspondant.

Ces rameaux s'unissent aussi avec ceux des régions voisines : région cervicale supérieure, vascularisée par la *carotide externe*, région de la nuque.

2° Au niveau de la nuque s'épanouissent des rameaux provenant surtout de la *cervicale profonde*, et, à titre accessoire, des *scapulaires supérieure et postérieure*, de l'*occipitale*. Tous ces rameaux contribuent à former un réseau anastomotique très développé, à fines mailles, reliant les diverses branches qui vascularisent cette région.

3° Au niveau du dos, les branches musculo-cutanées des intercostales s'anastomosent avec des rameaux de la *scapulaire postérieure*, rameaux qui naissent soit directement du tronc de l'artère, soit de son rameau spinal.

4° Au niveau de la région thoracique antérieure, l'irrigation cutanée est extrêmement importante, surtout chez la femme : chez elle, les vaisseaux destinés à la grande mammaire contribuent largement à la vascularisation cutanée. Il en résulte que les téguments de la région thoracique antérieure forment un vaste champ anastomotique entre les artères mammaire interne, axillaire et intercostale.

La *mammaire interne*, par ses branches perforantes, ses rameaux para-sternaux, la *mammaire externe*, qui abandonne

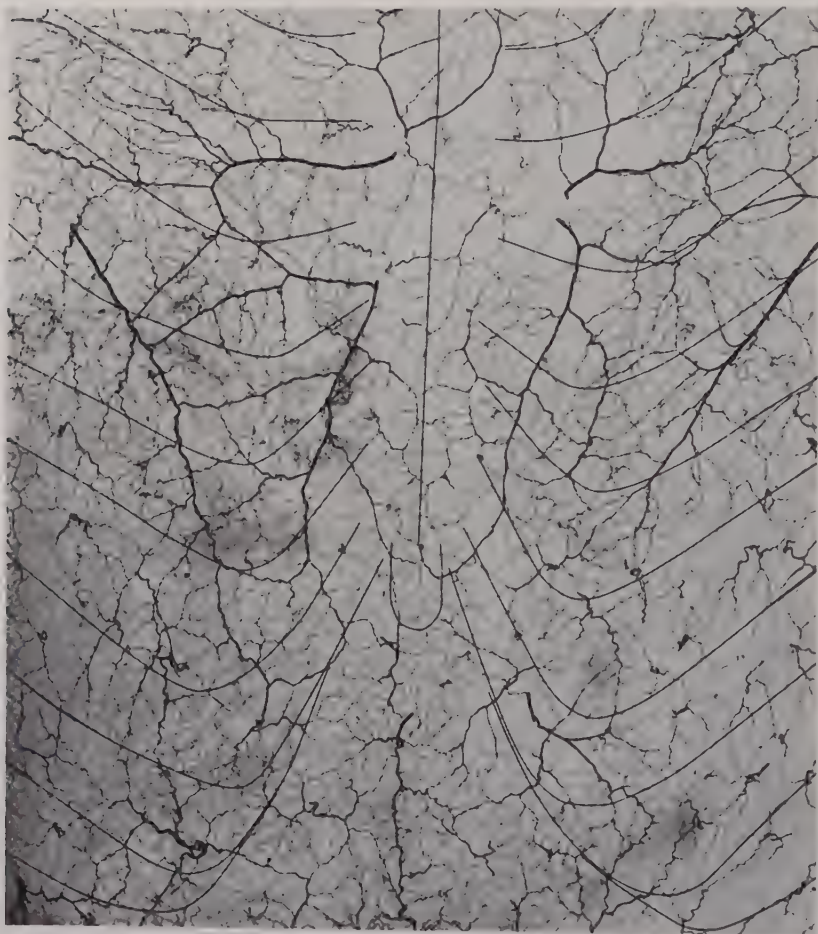


FIG. 37

Peau de la région antérieure du thorax

Les fils métalliques repèrent : la ligne médio-sternale, l'appendice xyphoïde et les dix premiers arcs costaux.

souvent l'artère thoracique superficielle de Manchot, la branche thoracique de l'*acromio-thoracique*, les artères *intercos-*

tales moyennes (sixième à neuvième espaces) unissent leurs rameaux pour former, dans le tissu cellulaire sous-cutané, un système anastomotique de gros calibre, complété par un réseau dermique abondamment fourni (fig. 37 et 38).



FIG. 38

Peau de la paroi antéro-latérale du thorax côté gauche

On peut suivre les anastomoses des branches cutanées de la mammaire interne avec les branches de l'acromio-thoracique, de la mammaire externe, des intercostales.

Le mamelon est cerné d'un fil métallique. Le rebord costal et la ligne axillaire moyenne sont marqués par des repères.

Les artères de la *glande mammaire* ont été rattachées au système des voies anastomotiques « au long cours ».

5° **Au niveau de l'épaule** enfin, se retrouvent des réseaux d'artères cutanées anastomosant le tronc sous-clavier au tronc axillaire.

La *cervicale transverse*, l'*acromio-thoracique*, les *circonflexes*, les *scapulaires*, abandonnent aux téguments de la région deltoïdienne de fins rameaux très richement anastomosés, surtout au niveau du plan dorsal, unissant surtout les systèmes circonflexes et scapulaires (fig. 39).

En somme, si l'on a pu décrire des *territoires artériels cutanés* (Salmon), il ne faut pas perdre de vue que les différentes zones ainsi délimitées sont largement unies par de riches voies anastomotiques hypodermiques et dermiques. On peut admettre ainsi — et ce point trouve son intérêt sur le plan chirurgical — que la peau est le siège d'un immense réseau d'anastomoses, dont les mailles s'étendent à l'infini sur toute l'étendue du revêtement cutané.

*
* *

C. — ANASTOMOSES PÉRI-ARTICULAIRES, PÉRIOSTIQUES PÉRI ET INTRA-NERVEUSES

1° **Anastomoses péri-articulaires :**

Toutes les articulations sont entourées par un véritable réseau artériel à très larges mailles, qui s'anastomose avec le réseau périostique. Ce réseau s'étend sur la capsule et communique largement avec le système des artères musculaires.

Vu son développement, il constitue toujours une voie de suppléance importante.

A l'union des systèmes sous-clavier et axillo-huméral, se trouve le *réseau artériel péri-scapulo-huméral*, constitué par des rameaux venus des artères sus-scapulaire, scapulaire postérieure (artère sous-clavière), des artères scapulaire inférieure et circonflexes (artère axillaire).

Ce réseau possède un développement considérable : il comprend des troncs particulièrement développés qui cons-

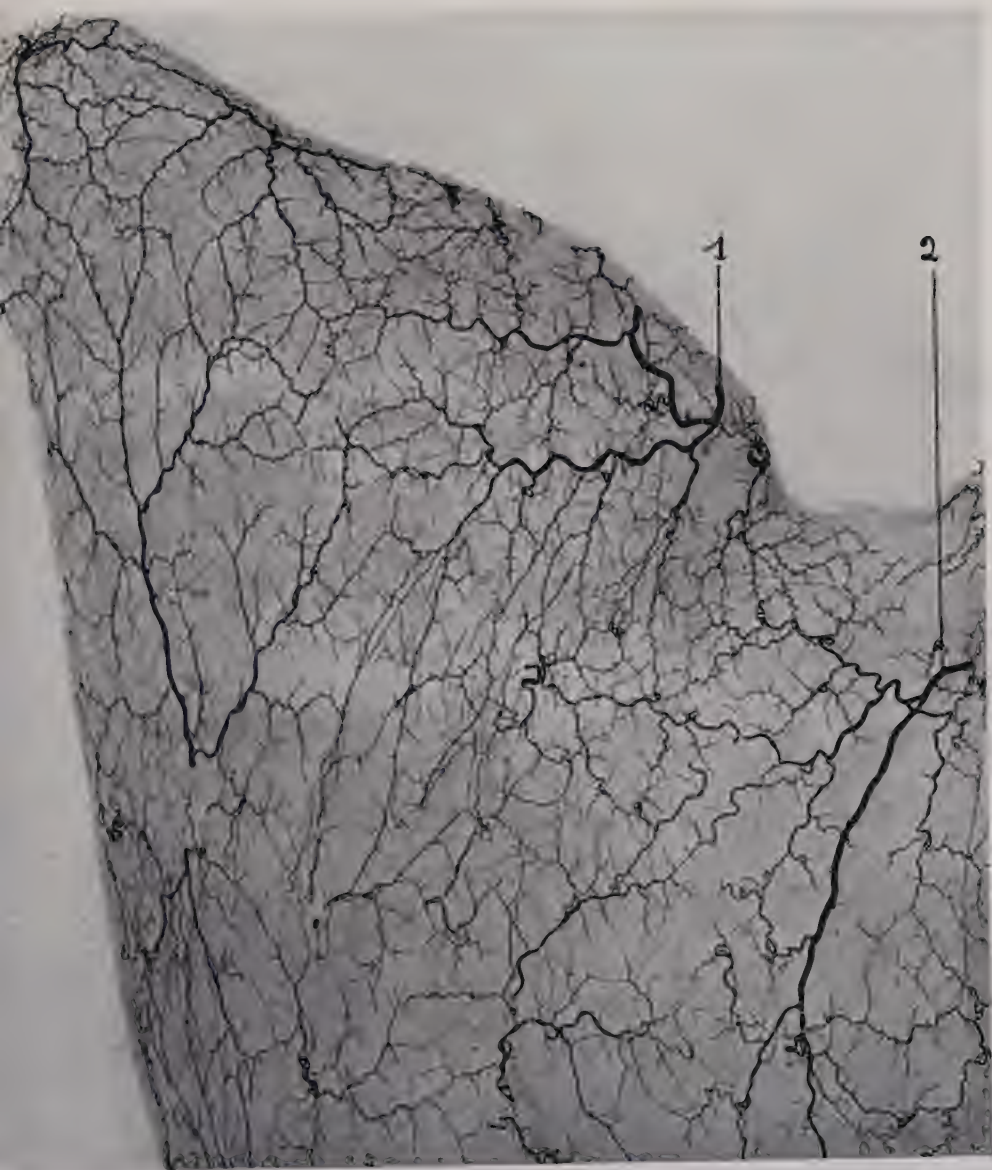


FIG. 39

Peau de la région deltoïdienne postérieure

1. Artère cutanée de l'épaule. — 2. Branche de l'axillaire

tituent des anastomoses par inosculation, de gros calibre, entre les collatérales des deux grands systèmes artériels précités. Il communique largement avec les artères épiphysaires proprement dites.

Citons les réseaux artériels qui entourent les articulations *sterno-claviculaire*, *costo-claviculaire*, *costo-vertébrale* (première et deuxième côtes), *acromio-claviculaire*.

Ils sont beaucoup moins développés que le réseau péri-scapulo-huméral. Ils mettent en communication le système sous-clavier avec tous les systèmes artériels avoisinants. Eux aussi, jouent un rôle certain dans le rétablissement de la circulation lorsque le tronc sous-clavier est oblitéré.

2° Anastomoses périostiques :

Au niveau du périoste, se trouve un véritable *lacis artériel*, formé d'artérioles de calibre appréciable, parfaitement visibles à l'œil nu, disséquables, et que la radiographie met en évidence. Toutes ces artérioles s'anastomosent en réseaux à mailles assez lâches, courent le long des diaphyses et communiquent largement au niveau des épiphyses avec les réseaux péri-articulaires.

Les *artères du périoste* s'unissent avec les *artères des muscles* au niveau des insertions musculaires, et, d'une façon indirecte, avec les *artères de la peau* dans les régions où les téguments sont en contact avec le squelette.

Le système sous-clavier, par ses collatérales, concourt à la formation des *réseaux périostiques scapulaire et claviculaire*.

Le *réseau scapulaire* est extrêmement riche, formé par de très gros troncs, en nombre relativement limité, et par de petites ramifications extrêmement nombreuses, dont l'ensemble constitue un véritable treillis qui tapisse la fosse sous-scapulaire et les fosses sus et sous-épineuses. Il communique largement avec les artères des muscles qui s'insèrent sur

l'omoplate, artères qui appartiennent, on l'a vu, à des systèmes très divers.

Le réseau claviculaire, quoique moins riche, possède un développement assez accusé.

Le réseau périostique de la ceinture scapulaire unit ainsi le système sous-clavier au système axillo-huméral, au système des intercostales, soit directement, soit indirectement par l'intermédiaire des réseaux articulaires et musculaires.

3° Anastomoses péri et intra-nerveuses :

Les nerfs des systèmes cérébro-spinal et sympathique sont très richement irrigués, et leurs artères constituent de larges voies anastomotiques, car, ayant une origine segmentaire, elles constituent un système artériel à *relai* (Salmon).

On doit opposer les artères intra-nerveuses et les artères péri-nerveuses.

Nous aurons surtout en vue, ici, les artères du système cérébro-spinal.

Les artères intra-nerveuses sont beaucoup plus nombreuses que ne le disent les classiques : les troncs importants possèdent quelquefois deux, trois et même quatre artères. Ces artères courent parallèlement entre les faisceaux nerveux. Elles prennent leur origine sur les gros troncs artériels avoisinants.

Elles s'anastomosent toutes entre elles à l'intérieur du nerf. Ainsi se trouvent constituées de *longues voies artérielles* qui s'étendent de l'origine du nerf à sa terminaison.

Les artères péri-nerveuses sont situées à la surface des nerfs. Elles accompagnent les gros troncs, et, de temps en temps, envoient un rameau qui pénètre à leur intérieur.

Les artères péri-nerveuses s'anastomosent ainsi avec les artères intra-nerveuses.

Au niveau du plexus brachial, comme l'ont montré notre maître, M. le Professeur Corsy, et Salmon, au Congrès d'Ana-

tomie de Marseille, ce système d'artères nerveuses est extrêmement développé. Il suffit de jeter un coup d'œil sur les radiographies n^{os} 40 et 41, pour se rendre compte de la richesse de ce système.

Nous ne reviendrons pas sur l'origine de ces artères, origine que nous avons précédemment décrite.

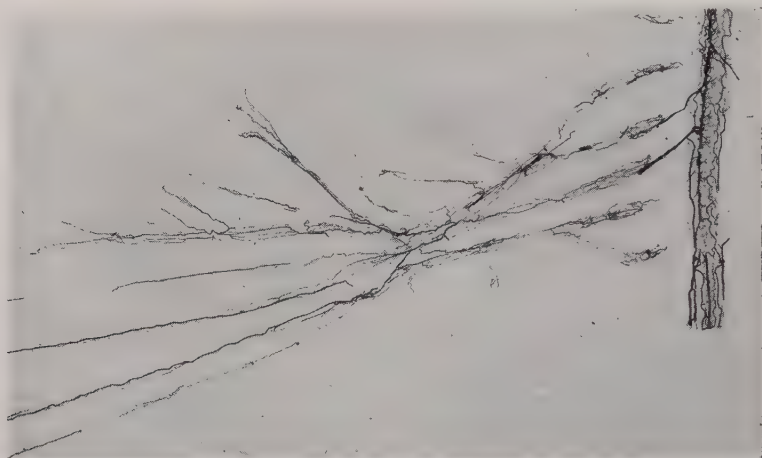


FIG. 40

Artères du plexus brachial droit

On a conservé un fragment de la moelle. Noter les nombreuses artères qui s'anastomosent toutes entre elles pour former de véritables plexus intra-nerveux.

En allant de haut en bas, les branches terminales du plexus sont les suivantes : N. Circonflexe — N. Radial — N. Musculo-cutané — N. Médian — N. Cubital — N. Brachial cutané interne.

Elles anastomosent surtout le système sous-clavier avec le système axillo-huméral.

Le système cervical inférieur est, lui aussi, très richement irrigué.

Les artères du ganglion étoilé (voir radiographie : fig. 42), dont nous avons montré plus haut l'origine, s'anastomosent largement avec les autres artères du sympathique.

Ces artères intra et péri-nerveuses jouent un grand rôle en *pathologie*.

Déjà, Cornil et Hamant ont insisté sur les *algies d'origine vasculaire* au niveau du sciatique. Plus récemment, Audibert a montré le rôle des *spasmes des artères nerveuses* dans la pathogénie de la névralgie faciale.



FIG. 41

Artères du plexus brachial gauche

Même disposition que sur la figure précédente

Il est certain que de nombreuses *cervico-brachialites* sont dues à des spasmes des artères des plexus cervical et brachial.

4° Anastomoses des vasa-vasorum :

Les vaisseaux possèdent une vascularisation qui leur est propre. Cette vascularisation n'existe que pour les gros troncs.

Mais, étant donnée la ténuité des vasa-vasorum, leur étude est du domaine de l'histologie. C'est pourquoi, nous nous contentons de signaler seulement leur existence.

En résumé, au niveau des articulations de la ceinture scapulaire, au niveau du *périoste* de l'omoplate, de la clavi-



FIG. 42

Artères du sympathique cervical

Noter la riche vascularisation des ganglions et les longues voies artérielles qui accompagnent le cordon de l'anse de Vieussens.

cule et des côtes, au niveau des *nerfs*, se trouvent de très nombreuses anastomoses qui unissent le système de l'artère sous-clavière aux systèmes axillo-huméral et intercostal.

CONCLUSIONS

Les voies anastomotiques forment donc un réseau d'une richesse telle qu'il apparaît impossible qu'une *lésion localisée*,

limitée au seul système artériel, puisse entraîner le moindre déficit circulatoire.

Par contre, une plaie étendue, avec gros délabrements musculaires, une thrombose extensive, l'extirpation d'un volumineux anévrisme, compromettront la circulation du membre supérieur *en fonction directe du nombre des collatérales exclues.*

L'importance de ces artères collatérales dans l'établissement d'une circulation de suppléance sera précisée, par la radiographie, au chapitre suivant.

Mais, dès maintenant, on peut essayer de déterminer cette importance par l'étude synthétique du territoire anastomotique des collatérales les plus importantes.

Rôle anastomotique de la vertébrale.

Il est considérable, à cause du calibre de ce vaisseau et du large système qui l'unit à la carotide interne.

Cependant, le polygone de Willis est le seul « pont d'union » entre la vertébrale et les vaisseaux voisins : pas de réseau cutané, peu d'anastomoses musculaires. Si la vertébrale a un faible calibre, ce qui n'est pas rare, son rôle anastomotique est bien diminué.

Rôle anastomotique du tronc thyro-bi-cervico-scapulaire.

Ce tronc joue un très grand rôle pour le rétablissement circulatoire. La multiplicité de ses branches lui confère un territoire d'expansion très étendu. Les destinées très diverses des rameaux qui en émanent (viscères, muscles, peau) augmentent le rayon de son champ anastomotique.

Rôle anastomotique de la mammaire interne.

Il est, pour les mêmes raisons, aussi considérable que celui du tronc de Farabeuf. En outre, l'anastomose de ce vaisseau avec l'épigastrique constitue une voie de dérivation dont l'importance est loin d'être négligeable.

On peut donc juger redoutables, à priori, les blessures de l'artère sous-clavière nécessitant la ligature du tronc thyro-

bi-cervico-scapulaire ou de la mammaire interne — et, à plus forte raison, ces deux vaisseaux.

Rôle anastomotique de la scapulaire postérieure.

La scapulaire postérieure présente, semble-t-il, une importance très inférieure à celle des deux branches précédentes. Cela provient de deux facteurs :

— la richesse du cercle anastomotique péri-scapulaire est telle que l'on conçoit aisément la suppléance d'un vaisseau par les deux autres ;

— d'autre part, la naissance des trois artères scapulaires se fait en des points assez éloignés du tronc axillo-sous-clavier. En cas de lésion de l'artère sous-clavière, nécessitant à la fois sa ligature et celle de la scapulaire postérieure, la circulation se rétablirait aisément grâce aux deux scapulaires restantes.

Deux systèmes anastomotiques concourent, nous l'avons vu, au rétablissement de la circulation : les « voies au long cours », les « voies de cabotage ».

De ces deux groupes de voies, y en a-t-il un qui prenne le pas sur l'autre quant à la valeur, l'importance de la dérivation sanguine qu'ils permettent ?

Il est difficile de répondre catégoriquement, car trop de facteurs, locaux et généraux, interviennent pour modifier le régime circulatoire de ces anastomoses. D'autre part, il n'est pas possible de mesurer le débit de ces voies, pour comparer ainsi leur valeur.

Il semble cependant que l'on doive accorder la plus grande importance aux voies « de cabotage ».

En effet, on a vu que ces voies sont constituées en majeure partie par des anastomoses para ou intra-musculaires, dont les dissections et surtout les radiographies nous ont montré l'incroyable richesse. « Le muscle apparaît, écrit Leriche, comme un vaste champ d'anastomoses artériolaires dans lequel la circulation peut trouver une voie de secours quand l'artère principale est obstruée ».

Les anastomoses cutanées, qui s'intègrent presque toutes dans le cadre des voies de cabotage, ont une importance certaine, et, très abondantes, en étendent le réseau.

On conçoit alors l'importance que revêt l'état des parties molles dans les plaies des gros troncs vasculaires. Les contusions, les broiements cutané-musculaires ; la compression des parties molles par un hématome volumineux ; les altérations vasculaires déterminées par le maintien prolongé d'un garrot trop serré, créeront autant d'obstacles au rétablissement circulatoire par les voies courtes.

B. — ETUDE RADIOLOGIQUE DES VOIES DE SUPPLEANCE : LEUR VALEUR

Nous avons demandé à la radiologie de préciser la disposition et la valeur des voies anastomotiques de l'artère sous-clavière.

Nos recherches ont été poursuivies de la façon suivante : dans toute une série d'expériences, portant sur des cadavres frais, nous avons pratiqué, au niveau du tronc artériel :

- des *ligatures*, à différents niveau ;
- des *résections limitées*, n'intéressant aucune collatérale ;
- des *résections segmentaires*, supprimant, à différents niveaux, à la fois le tronc et certaines collatérales repérées à l'avance ;
- des *résections totales*, excluant tout le système sous-clavier de la circulation.

Les sujets ainsi préparés recevaient une *injection réplétive totale* avec le liquide opaque dont nous avons donné la formule au début de ce travail. L'injection était poussée lentement, sous une pression manuelle uniforme, jusqu'à ce que les artères sous-conjonctivales soient injectées.

Dans un deuxième temps, nous avons *radiographié* le membre supérieur correspondant à l'artère ligaturée ou réséquée.

En comparant les clichés obtenus, avec une artériographie du membre supérieur sain (fig. 43), on peut se faire une idée de la valeur des voies de suppléance qui ont été utilisées.

Dans un troisième temps, la *dissection* vérifiait le siège exact de la ligature, l'étendue de la résection, le nombre des collatérales intéressées.

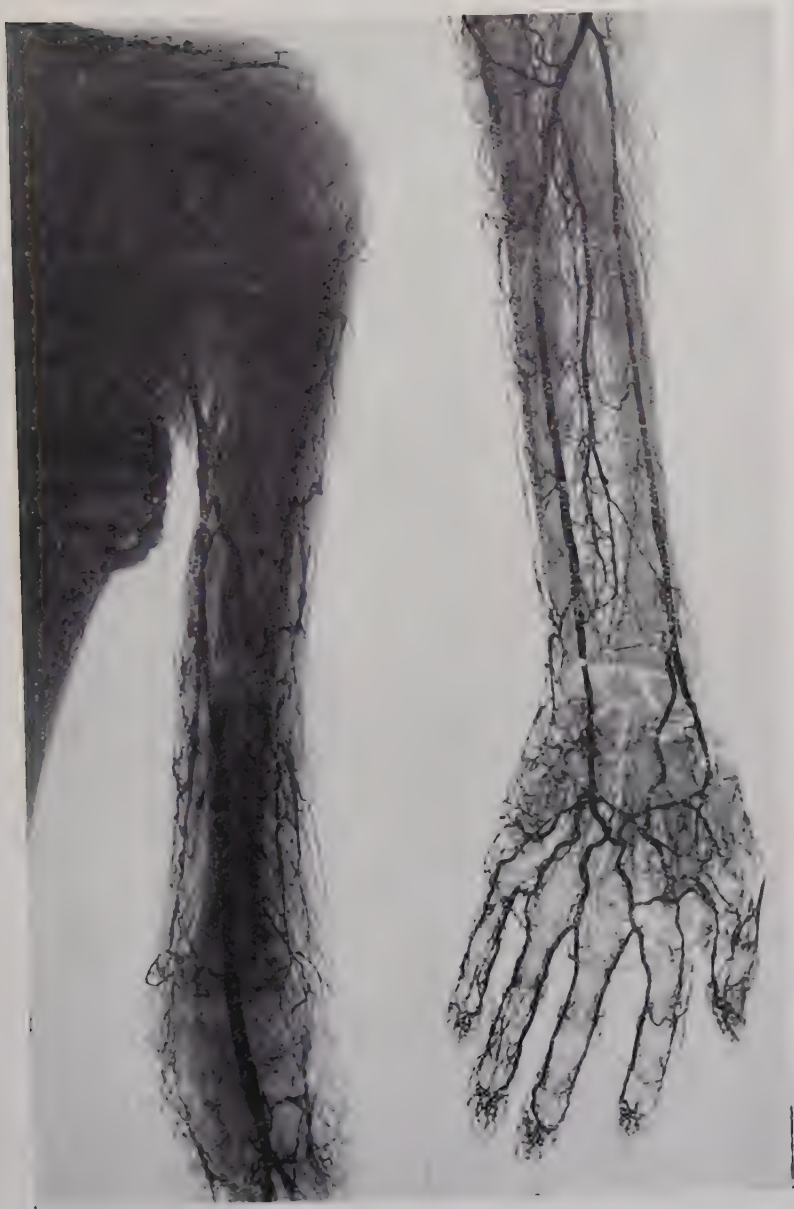


FIG. 43

Artériographie du membre supérieur sain (côté gauche)

1° Ligatures simples

Nous avons pratiqué ces ligatures à *quatre niveaux* :

- à l'origine de l'artère ;
- entre l'origine de la vertébrale et du tronc thyro-bi-cervico-scapulaire ;

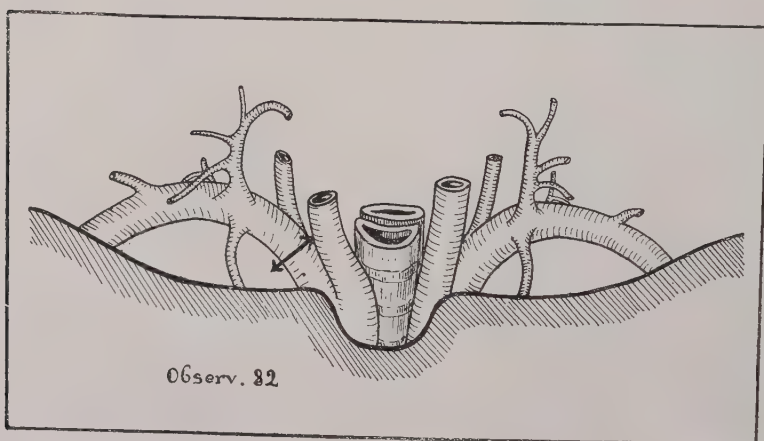


FIG. 44

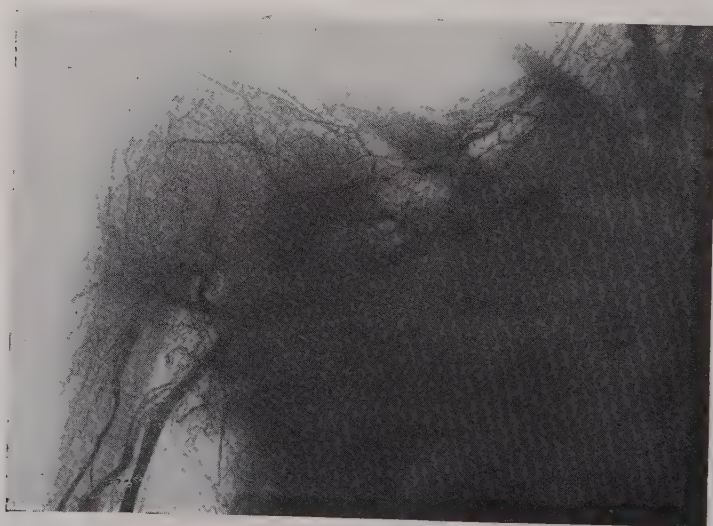


FIG. 45

Ligature de l'artère sous-clavière avant l'origine de la vertébrale
(Observation n° 82 — côté droit)



FIG. 46
Ligature de l'artère sous-clavière avant l'origine de la vertébrale
(Observation n° 82 — côté droit)

- entre ce tronc et la scapulaire postérieure ;
- en aval de la scapulaire postérieure.

a) **Ligature à l'origine de l'artère :**

(Observation n° 82, fig. 44. *Côté droit* : la ligature est placée juste avant l'origine de l'artère vertébrale). Les radiographies (fig. 45 et 46) ne montrent *aucun défaut de réplétion*. Les rameaux les plus fins (artères des muscles, de la peau, rameaux vascularisant l'extrémité des doigts) sont aussi nettement visibles que sur la radiographie normale.

b) **Ligature de l'artère entre l'origine de la vertébrale et l'origine de la mammaire interne :**

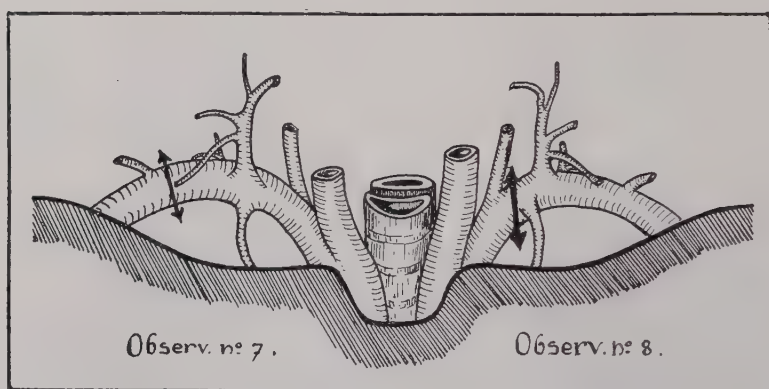


FIG. 47

(Observation n° 8, fig. 47. *Côté gauche*). Sur le cliché (fig. 48), on note une *diminution de la vascularisation* de la partie externe de la paroi thoracique et de la face interne du bras.

L'injection a atteint l'extrémité des doigts, mais le réseau pulpaire est nettement diminué.

Il faut remarquer que certaines artères proches de la ligature n'ont pas été injectées, alors que les autres, très éloignées, l'ont été. Ce fait expliquerait peut-être certains phénomènes d'ischémie à topographie segmentaire.



FIG. 48
 Ligature de l'artère sous-clavière entre la vertébrale
 et la mammaire interne
 (Observation n° 8 — côté gauche)



FIG. 49

Ligature de l'artère sous-clavière dans le défilé inter-scalénique
(Observation n° 7 — côté droit)

c) **Ligature de l'artère dans le défilé inter-scalénique :**

(Observation n° 7, fig. 47. *Côté droit*). La ligature a été placée juste avant l'origine de la scapulaire postérieure.

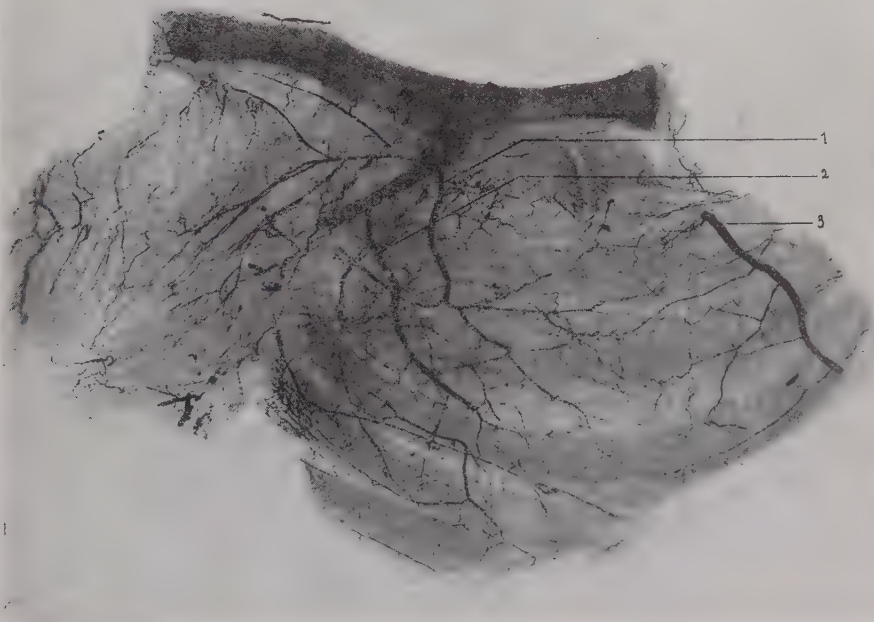


FIG. 50

**Vascularisation de la paroi thoraco-axillaire droite
après ligature de la sous-clavière droite entre les scalènes**

On voit les très nombreuses anastomoses qui unissent les branches de l'acromio-thoracique (1), de la mammaire externe (2), de la mammaire interne (3) et des intercostales. — Les arcades anastomotiques sont surtout marquées dans les 2^{me} et 3^{me} espaces intercostaux. Remarquer l'abondante et fine vascularisation du deltoïde.

Les radiographies du membre supérieur (fig. 49) montrent une *irrigation absolument normale* au niveau de l'épaule, du bras, du coude, de l'avant-bras, de la main. Le réseau artériolaire de la pulpe des doigts est parfaitement visible.

Nous avons séparé, sur ce cadavre, les parois antérieure et postérieure de la région thoraco-axillaire. Les radiogra-



FIG. 51

Vascularisation de la paroi thoracique postérieure droite après ligature de la sous-clavière droite entre les scalènes

On voit nettement le cercle artériel péri-scapulaire

- 1, Artère sus-scapulaire. — 2, Artère scapulaire postérieure.
— 3, Artère intercostale. — 4, Artère scapulaire inférieure

phies de ces plans nous ont montré l'extrême richesse des voies anastomotiques :

Sur la *paroi antérieure* (fig. 50), de très nombreux canaux d'union se voient entre la mammaire interne, les premières intercostales, la branche thoracique de l'acromio-thoracique, la mammaire externe. Ces anastomoses sont transversales, parallèles aux espaces intercostaux. On peut suivre facilement plusieurs anastomoses par inosculation (surtout au niveau des deuxième et troisième espaces intercostaux). Noter le très riche réseau musculaire du deltoïde.

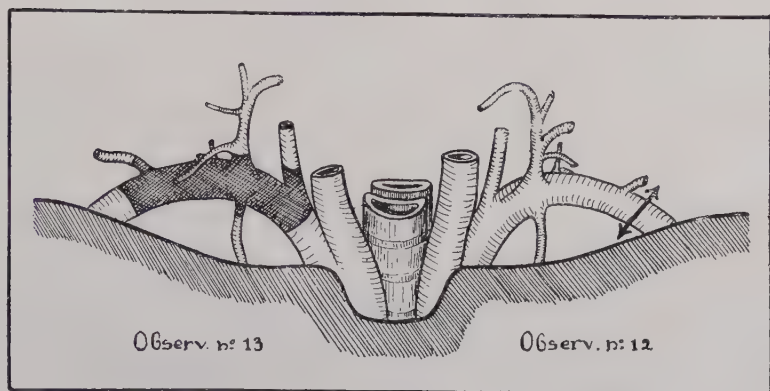


FIG. 52

Sur la *paroi postérieure*, le cercle péri-scapulaire est parfaitement dessiné. On reconnaît facilement les anastomoses entre les trois artères scapulaires et avec le système des intercostales (fig. 51).

d) Ligature de l'artère à sa terminaison :

(Observation n° 12, fig. 52. *Côté gauche*). L'artère a été liée dans son segment post-scalénique, après la naissance de la scapulaire postérieure. Les radiographies ne traduisent qu'un léger déficit circulatoire au niveau de la partie moyenne des doigts (fig. 53).

2° Résections simples

Ces résections ne lésant *aucune collatérale* du tronc sous-clavier, se comportent exactement, *sur le cadavre*, com-

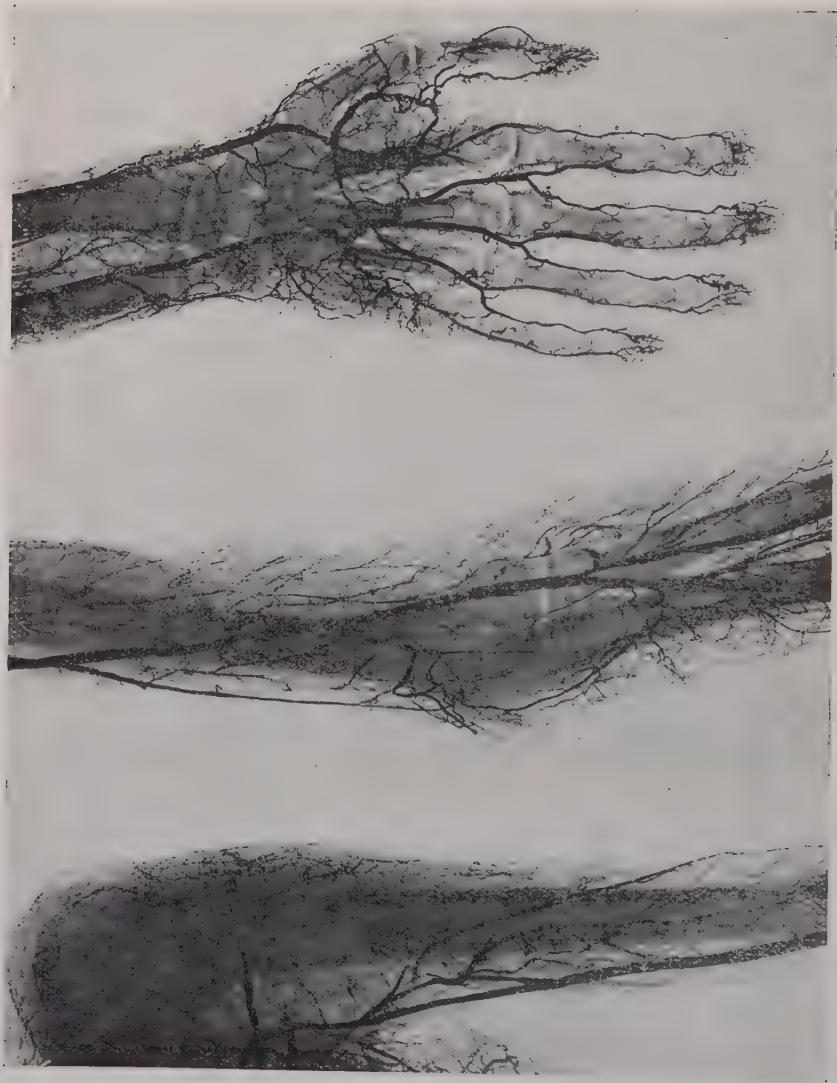


FIG. 53

Ligature de l'artère sous-clavière à sa terminaison
(Observation n° 12 — côté gauche)

me des ligatures. Les clichés obtenus sont tout à fait comparables à ceux qui ont été reproduits plus haut.

A titre d'exemple, nous donnerons deux observations :

a) Résection de l'artère sous-clavière en dedans de la vertébrale :

(Observation n° 23, fig. 54. *Côté gauche*). Sur le cliché (fig. 55) on ne note *aucun déficit circulatoire au niveau du*

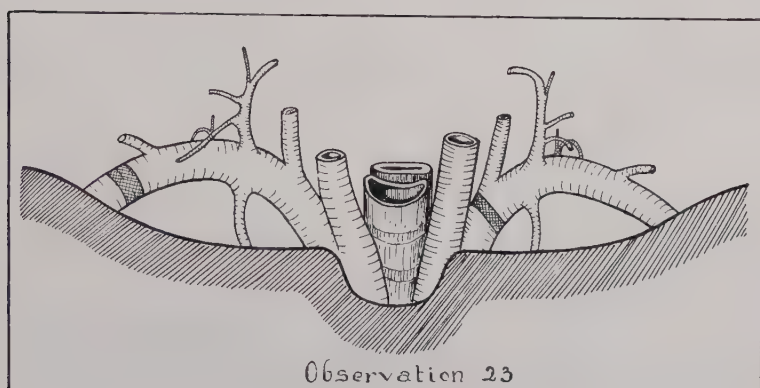


FIG. 54

membre supérieur. Remarquer que la sous-clavière, l'axillaire et la partie supérieure de l'humérale ne sont pas injectées ; mais, par contre, les parties molles qui entourent le moignon de l'épaule possèdent un nombre considérable de troncs parfaitement visibles.

b) Résection du segment terminal de l'artère sous-clavière, en aval de la scapulaire postérieure :

(Observation n° 23, fig. 54. *Côté droit*). On peut constater (fig. 56) qu'il existe un *léger déficit par rapport au côté opposé*. Néanmoins, la masse opaque a cheminé jusqu'au niveau des doigts. *L'axillaire et l'humérale ne sont pas remplies*, sauf pour cette dernière, au niveau du coude. Par conséquent, les artères de l'avant-bras et de la main n'ont pu



FIG. 55

Réséction du tronc de l'artère sou-clavière en dedans de l'origine
de la vertébrale

(Observation n° 23 — côté gauche)



FIG. 56

Résection du segment terminal de l'artère sous-clavière en aval de l'origine
de la scapulaire postérieure

(Observation n° 23 — côté droit)

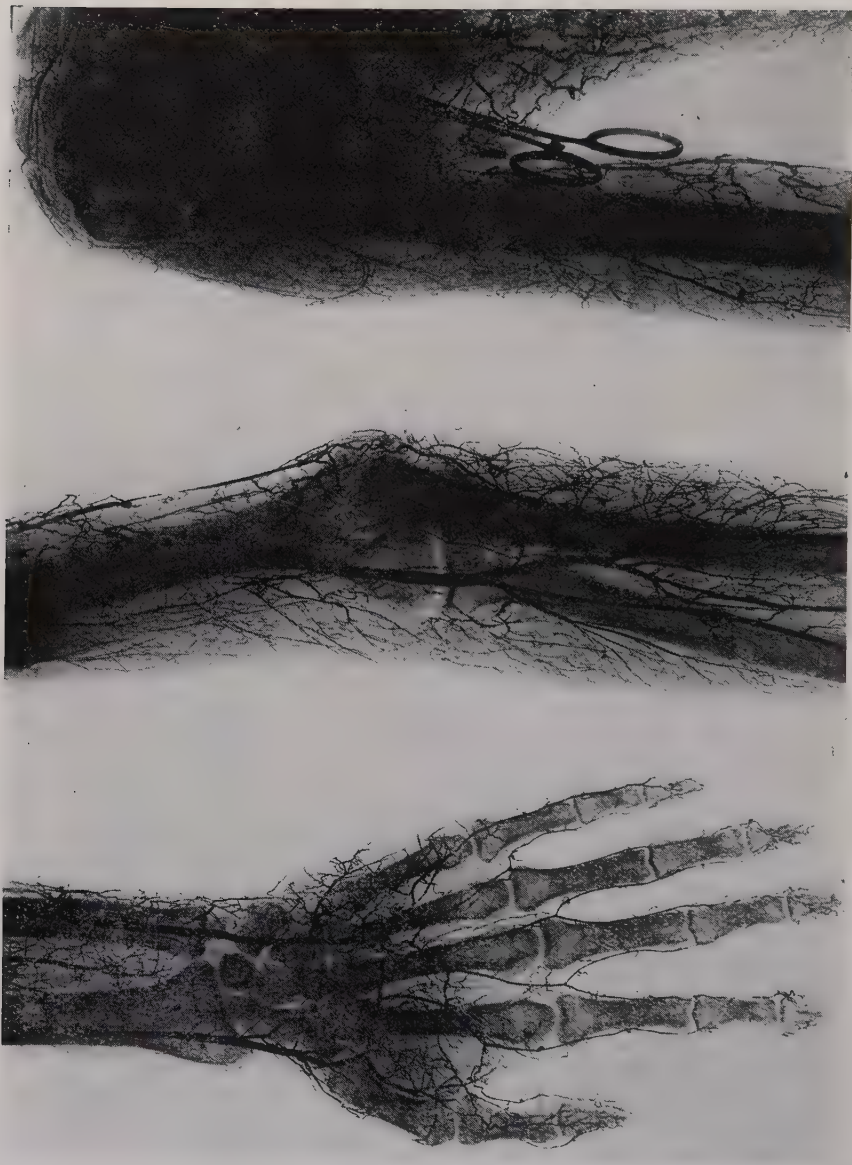


FIG. 57

Réséction du tronc de l'artère axillaire après l'origine
de l'acromio-thoracique — Pas de réséction de collatérale

être injectées que par l'intermédiaire des fines artères de la partie supérieure et moyenne du bras.

A titre documentaire, nous avons pratiqué une résection du tronc de l'artère axillaire, après l'origine de l'acromio-thoracique. Les radiographies du membre supérieur (fig. 57) montrent un défaut de remplissage très accusé au niveau des doigts. Le bras, l'avant-bras et la région du carpe sont correctement vascularisés, bien que l'axillaire et les trois-quarts supérieurs de l'humérale n'aient pas été injectés.

Il faut rapprocher ces troubles de remplissage de ceux provoqués par la ligature et par la résection du segment terminal de la sous-clavière (fig. 53 et 56).

3° Résections segmentaires

Nous en avons effectué deux, comportant : l'une, le *segment intra-scalénique* ; l'autre, les *segments inter et post-scaléniques* du tronc sous-clavier.

a) Résection du segment intra-scalénique :

(Observation n° 79, fig. 58. *Côté droit*). On a lié la sous-clavière à son origine et en aval de la naissance du tronc

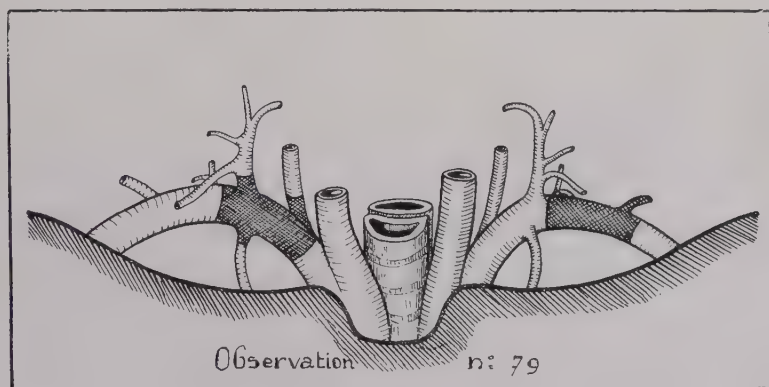


FIG. 58



FIG. 59

Réséction du segment intra-scalénique de l'artère sous-clavière
comprenant : vertébrale, tronc thyro-bi-cervico-scapulaire
et mammaire interne

(Observation n° 79 — côté droit) Le film a été inversé par erreur

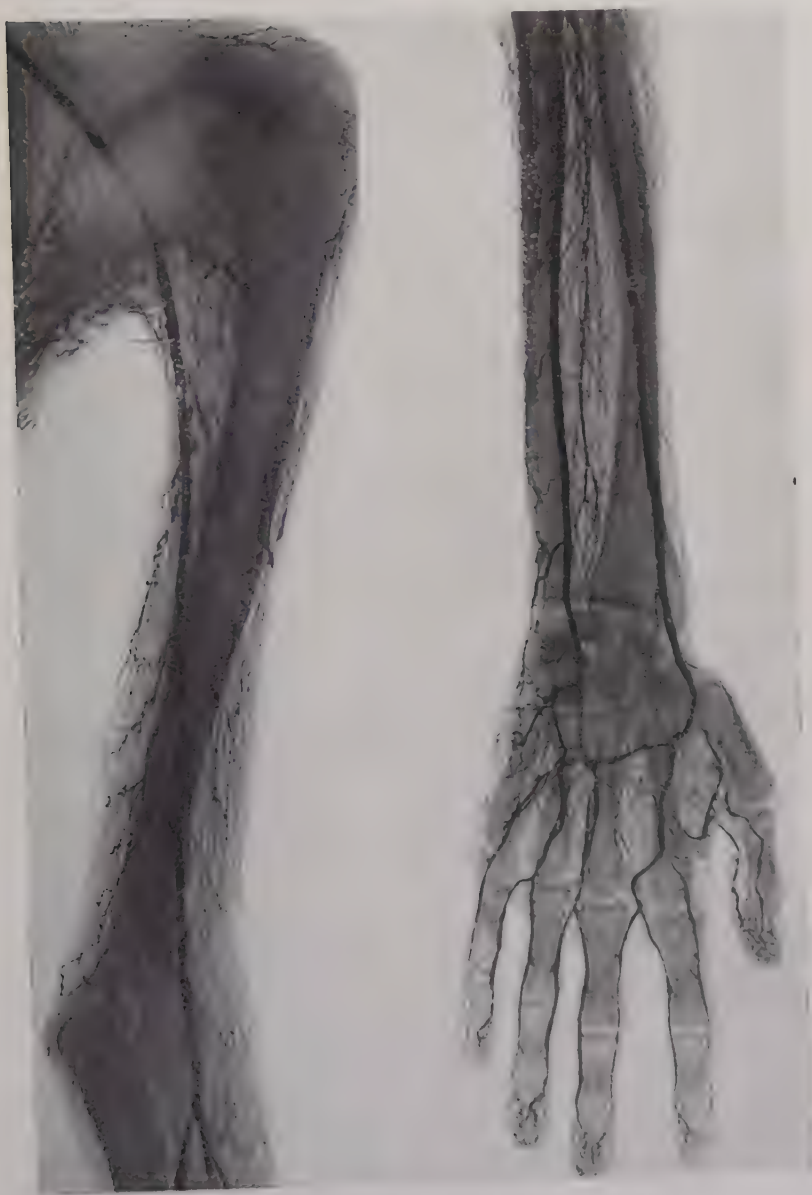


FIG. 60

Réséction des segments inter et post-scalénique de l'artère sous-clavière
et des branches correspondantes : tronc cervico-intercostal
et scapulaire postérieure

(Observation n° 79 — côté gauche)

thyro-bi-cervico-scapulaire ; la vertébrale, le tronc de Fara-beuf (avant l'origine de la sus-scapulaire), la mammaire interne. Le segment artériel ainsi exclu a été *extirpé* en totalité.

Les radiographies du membre supérieur (fig. 59) montrent un *déficit notable de réplétion* du système artériel. Les gros troncs sont tous injectés, mais le réseau des collatérales est nettement réduit. Noter l'absence totale d'injection au niveau de la phalange de l'index.

b) Résection des segments inter et post-scalénique :

(Observation n° 79, fig. 58. *Côté gauche*). Le segment exclu comporte : la sous-clavière (depuis la naissance du tronc cervico-intercostal jusqu'à sa terminaison), l'origine du tronc cervico-intercostal et l'origine de la scapulaire postérieure. Ce segment artériel a été *extirpé* en totalité.

Sur les radiographies (fig. 60) on ne note *aucun défaut de remplissage* si ce n'est, d'une façon peu sensible, au niveau du bord cubital de l'avant-bras. Tout le reste du système circulatoire du membre supérieur est parfaitement injecté.

4° Résection totale

(Observation 13, fig. 52, page 175. *Côté droit*). La résection totale du tronc sous-clavier : artère sous-clavière sur toute sa longueur, et toutes ses branches collatérales un centimètre après leur origine, a amené des perturbations profondes dans la réplétion des artères du membre supérieur.

De l'épaule au poignet (fig. 61), seuls les troncs importants ont été injectés, grâce aux anastomoses thoraciques, non visibles sur le cliché. Rares sont les rameaux de fin calibre qui ont été injectés. *A partir de la deuxième rangée du carpe, rien n'a passé.* Le dessin des arcades palmaires n'est pas même ébauché.

Le déficit circulatoire a donc été considérable.



FIG. 61

**Réséction totale de l'artère sous-clavière et de l'origine
de toutes ses branches**

(Observation n° 13 — côté droit)

Nota. — Le film a été inversé par erreur

Ainsi, suivant le point où a porté la ligature, suivant l'étendue du segment artériel réséqué, le nombre et la qualité des branches collatérales intéressées par la résection, les radiographies nous ont montré une réplétion parfaite, médiocre, ou mauvaise du système artériel du membre supérieur.

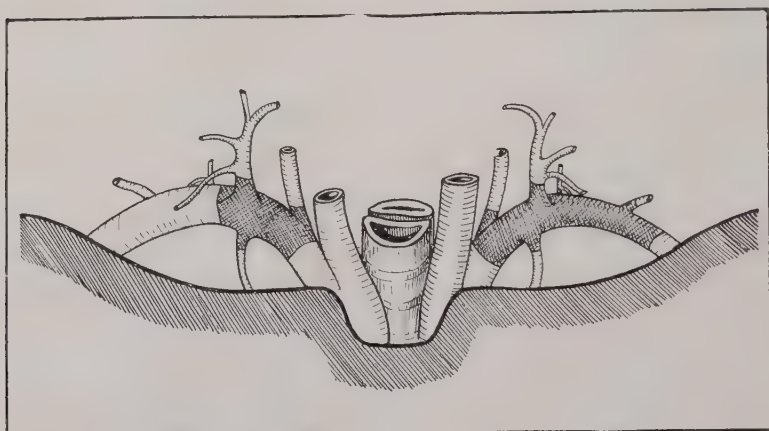


FIG. 62

Les résections qui s'accompagnent d'un important déficit de réplétion

A ne considérer que ces résultats, on pourrait conclure :

— La **ligature** du tronc de l'artère sous-clavière n'est jamais dangereuse, quel que soit le point où cette ligature est posée ;

— La **résection partielle** du tronc de l'artère sous-clavière ne peut être dangereuse que si elle intéresse une ou plusieurs collatérales importantes : surtout vertébrale, tronc thyro-bi-cervico-scapulaire, mammaire interne (fig. 62, côté droit) ;

— La **résection totale** du tronc de l'artère sous-clavière, et de ses branches, est incompatible avec un rétablissement circulatoire suffisant au niveau du membre supérieur (fig. 62, côté gauche).

Ces conclusions demandent à être confrontées avec les données *physiologiques* et *expérimentales*. Nous nous proposons de les vérifier ultérieurement sur l'animal.

C. -- ETUDES CRITIQUES DES CONCLUSIONS ANATOMIQUES ET RADIOLOGIQUES

Dans son rapport au Congrès de Chirurgie de 1922, sur le résultat des ligatures et des résections artérielles, Leriche écrit, en parlant de l'*hypertension artérielle en amont de la ligature* : « On a pu même croire que cela suffisait en dehors de toute action vitale, puisque, sur le cadavre, après ligature d'un gros tronc artériel, on arrive très bien, par une injection dans l'aorte, à remplir tout le réseau terminal ; si la pression est suffisante, c'est à peine si, au niveau de la zone de ligature, il reste un court segment artériel non injecté, et cela a fait conclure à tort qu'il n'y avait point de zone dangereuse pour la ligature.

« Ce raisonnement simpliste est sans valeur, ajoute Leriche, pour juger une question de physiologie pathologique complexe qu'on ne peut pas étudier sur le cadavre : la pression sanguine que crée la contraction ventriculaire n'a rien de commun avec celle que produit une forte poussée d'un piston de cuivre sur une masse à injection ».

On relève d'autres antagonismes entre la réplétion artificielle du système circulatoire d'un membre après ligature et le rétablissement *in vivo* de la circulation :

— le système artériel est *passif* sur le cadavre ; sur le vivant, le sympathique le rend *actif*, lui confère des réactions propres.

— le liquide injecté n'a ni la même *fluidité*, ni la même *viscosité* que le sang.

Nos recherches ont-elles donc été vaines ? Nous ne le pensons pas.

En effet, malgré ces antagonismes, on peut estimer que, *jusqu'à un certain point*, les résultats obtenus sur le cadavre peuvent s'appliquer au vivant.

Parmi les éléments qui interviennent dans le rétablissement de toute circulation artérielle, retenons :

— un élément mécanique : les *canaux* artériels anastomotiques ;

— un élément physiologique : le *sympathique*.

a) *La lumière des « canaux » artériels anastomotiques* peut être diminuée de plusieurs manières : obstruction complète ou partielle : artério-sclérose, compression par un hématome, etc. . .

Nous avons injecté de nombreux cadavres de vieillards artério-scléreux : les voies anastomotiques n'ont pas joué, et l'injection n'a pas rempli le système artériel du membre supérieur.

En clinique, il est d'observation courante qu'une embolie artérielle entraîne plus souvent une gangrène chez un vieillard que chez un adolescent ; les plaies des gros vaisseaux sont très graves au point de vue fonctionnel, si elles s'accompagnent de volumineux hématomes, de lésions étendues des parties molles.

Il est évident que, en cas d'hypotension artérielle (shock, hémorragie abondante), le défaut de « vis a tergo » entravera l'établissement d'une circulation collatérale, même en l'absence de lésions des canaux anastomotiques.

b) *Le sympathique*, en déterminant, selon les circonstances, une vaso-dilatation ou une vaso-constriction périphériques, influe sur le calibre des voies anastomotiques : il augmente ou diminue leur *débit*.

Son rôle est donc considérable dans le rétablissement circulatoire. L'étudier serait cependant sortir des limites de notre sujet.

En somme, les injections de liquide opaque après ligatures ou résections du tronc sous-clavier, nous ont montré les voies *de dérivation que la circulation peut emprunter sur le vivant*. Elles nous ont prouvé que ces voies sont extrêmement nombreuses.

D'autre part, les auteurs qui se sont occupés du rétablissement de la circulation après lésions des gros troncs artériels ont surtout étudié les résultats obtenus après *simples ligatures*. Or, d'après nos recherches, on doit *complètement opposer ces simples ligatures qui laissent intactes les collatérales et les résections segmentaires qui emportent une ou plusieurs de ces collatérales*.

a) Il est évident que, dans le premier cas, la circulation se rétablira facilement, si les circonstances anatomiques le permettent (il suffit que les voies anastomotiques soient respectées et que leur lumière soit suffisante), et si les conditions physiologiques sont favorables.

b) Au contraire, dans le second cas (*résections segmentaires étendues*), les voies de dérivation comprises dans la résection sont « coupées », et, par conséquent, ne sont plus utilisables pour l'établissement d'une circulation de suppléance. On observe alors un déficit vasculaire dont l'importance est fonction du nombre et de la valeur des collatérales supprimées.

En résumé, les *conclusions* que nous pouvons nous permettre de poser, à la fin de cette étude, sont les suivantes :

Les dissections et les radiographies que nous avons pratiquées sur des membres sains, ou après des ligatures, des résections portant sur le tronc sous-clavier, nous ont montré l'extraordinaire richesse des réseaux anastomotiques péri-sous-claviers.

Ces réseaux unissent le système sous-clavier aux systèmes carotidiens, intercostaux, iliaque externe, axillaire, par des anastomoses très fréquemment macroscopiques.

La circulation de suppléance se fait surtout par les réseaux anastomotiques péri et intra-musculaires ; l'importance des voies de « cabotage » l'emporte sur celle des voies « au long cours ».

Toutes ces voies peuvent être utilisées sur le vivant. Elles assurent, si les conditions physiologiques sont favorables, un rétablissement circulatoire compatible avec un fonctionnement normal du membre supérieur.

Parmi les résections segmentaires de l'artère sous-clavière, les plus redoutables, toutes choses égales d'ailleurs, sont celles qui intéressent le plus grand nombre de branches collatérales importantes,

CHAPITRE V

Applications médico-chirurgicales

Nous avons signalé, au cours de ce travail, l'intérêt que la région sus-claviculaire présente pour le médecin, le radiologue, le chirurgien.

A la lumière des faits exposés plus haut, il convient de grouper, dans une vue d'ensemble synthétique, ces applications médico-chirurgicales, directement inspirées par l'étude descriptive et topographique des éléments du creux sus-claviculaire.

Cette région tire son importance de plusieurs facteurs, d'où découlent les particularités de sa chirurgie :

1° Région commune au thorax et au cou, elle doit être considérée comme une *région cervico-thoracique* ;

2° Très profonde, elle forme un véritable puits : *puits sous-clavier* dont l'accès est difficile ;

3° Elle contient des éléments vasculaires et nerveux extrêmement importants, parmi lesquels : le « *hile* » du *membre supérieur*.

1° LA REGION CERVICO-THORACIQUE

L'anatomie descriptive distingue le cou du thorax, et étudie individuellement ces deux régions. Mais la rigueur de

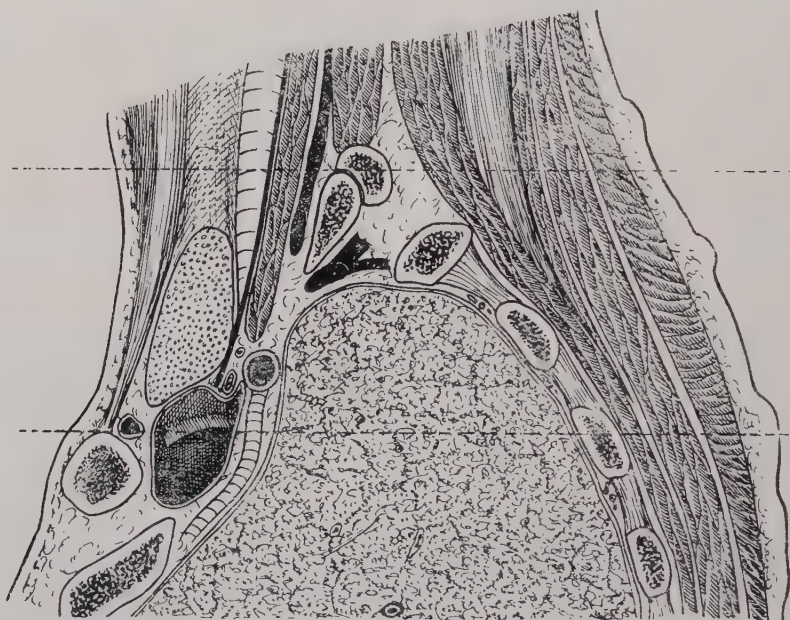


FIG. 63

**Coupe sagittale para-médiane gauche du sommet du thorax
et de la base du cou**

Les deux lignes horizontales passent :

- la supérieure, par l'extrémité postérieure de la première côte,
- l'inférieure, par le bord supérieur de la clavicule.

cette division ne s'adapte qu'imparfaitement aux nécessités de l'anatomie topographique, de la clinique et de la chirurgie.

Il existe, en effet, aux confins du cou et du thorax, une zone qui participe de l'une et de l'autre régions. La limite

supérieure du thorax est représentée par le plan, oblique en bas et en avant, passant par la première côte. Ce plan, on l'a vu, est incliné à 45° sur l'horizontale.

L'extrémité antérieure de la première côte se trouve ainsi sur le même niveau horizontal que le disque séparant les deuxième et troisième vertèbres dorsales, ou même la partie supérieure de la troisième dorsale. Une coupe horizontale, passant par la première ou par la deuxième dorsale intéresse donc : *en arrière, le thorax ; en avant, le cou* (fig. 63).

Ce fait a pour conséquence la *situation cervicale de certains organes thoraciques* et vice-versa. Ainsi, le dôme pleuro-pulmonaire a une situation cervicale : il remonte à 30 ou 40 millimètres au-dessus du plan horizontal passant par le manubrium sternal ; le ganglion cervical inférieur est en majeure partie situé dans le thorax, puisqu'on le trouve en avant du col de la première côte.

On a vu plus haut combien les *côtes cervicales* contribuent à modifier la morphologie générale du creux sus-claviculaire, combien elles surélèvent les parois du puits sus-clavier. Lorsqu'elles existent, elles rendent plus manifeste, plus évidente, la nécessité de distinguer une *région cervico-thoracique* ; le thorax, prolongé en haut par cette côte surnuméraire, encadre d'une façon plus étendue les éléments du creux sus-claviculaire. Les côtes inférieures cachent en partie et protègent les organes sus-mésocoliques : de même, les côtes cervicales protègent d'autant mieux, et rendent d'autant plus malaisé l'abord du creux sus-claviculaire, qu'elles sont plus développées.

Nous retrouvons donc, en moins accusées cependant, les mêmes raisons qui ont fait décrire à Grégoire une *région thoraco-abdominale*.

*
* *

Quelles sont les **limites** que l'on peut donner à la région cervico-thoracique ? Elles seront, en grande partie, arbitraires, puisque cette région n'est qu'une zone de transition entre deux régions voisines.

En haut, elle est limitée par un *plan horizontal passant par la face supérieure de la première dorsale*. L'anatomie descriptive et, encore moins, l'anatomie topographique, ne peuvent retenir comme limite supérieure le pseudo-diaphragme cervico-thoracique de Deville et Bourgery, à cause de son imprécision, de ses variations, et surtout de sa situation au sein même du creux sus-claviculaire.

En bas, un *plan horizontal passant par le bord supérieur du premier cartilage costal* limite la région cervico-thoracique. Ce plan coupe, en arrière, la troisième vertèbre dorsale et occupe, en avant, l'aire du défilé costo-claviculaire.

En arrière, la région s'étend jusqu'au *plan osseux*, vertébral et costal, et aux espaces intercostaux correspondants.

En avant, elle est limitée par les *téguments* antérieur de la base du cou, déprimés à ce niveau pour former le creux sus-claviculaire, et par l'apnévrose cervicale superficielle, tendue entre le sterno-cléido-mastoïdien et le trapèze.

En dedans, aucune cloison étanche ne la sépare de la *logé viscérale du cou* et de la *gouttière carotidienne*.

En dehors, la région cervico-thoracique s'étend jusqu'à la *face profonde du muscle trapèze*.

Ainsi délimitée, cette région comprend essentiellement deux zones :

a) Une zone interne, *pleuro-pulmonaire*, centrée sur le dôme pleural, contre la face postérieure duquel est plaqué le sympathique cervical inférieur et la partie supérieure du sympathique dorsal ;

b) Une zone externe, *vasculo-nerveuse* : artère et veine sous-clavières, plexus brachial : pédicule vasculo-nerveux du membre supérieur.

Cette distinction n'est pas purement théorique : elle trouve en *traumatologie*, en *clinique*, en *radiologie*, dans la *technique chirurgicale*, son application pratique.

EN TRAUMATOLOGIE, il est nécessaire de distinguer des *plaies cervico-thoraciques*, de même que l'on décrit des plaies thoraco-abdominales. Un projectile, pénétrant horizontalement en arrière par l'un des deux premiers espaces intercostaux, traversera en avant le creux sus-claviculaire et risquera d'en léser les éléments. Il faudra donc, en présence d'une telle plaie, penser à rechercher les troubles pulmonaires, nerveux, vasculaires qui pourront traduire l'existence, plus ou moins masquée, de lésions profondes. Une « plaie sèche » (Fiolle) de l'artère sous-clavière pourrait parfaitement passer inaperçue. Dans tous les cas, le doute devra profiter au blessé, et, si l'on soupçonne une telle lésion, l'exploration chirurgicale immédiate s'impose d'une façon impérieuse.

L'intervention se fera, dans ces éventualités, par voie antérieure, c'est-à-dire par voie *cervicale*, alors que le projectile a eu un point de pénétration *thoracique*.

A l'inverse, un traumatisme antérieur, atteignant la clavicule ou la région sus-claviculaire pourra déterminer les mêmes désordres : on sait les complications vasculo-nerveuses que déterminent parfois les fractures de la clavicule, soit qu'un fragment osseux embroche veine, artère, ou nerf, soit qu'un cal exubérant ou qu'une coaptation imparfaite vienne les comprimer, entre clavicule et première côte.

LA CLINIQUE prouve que les *pleurites* et *cortico-pleurites apicales*, tuberculeuses, ou parfois néoplasiques, ont une *symptomatologie en grande partie cervicale* : elles se manifestent par une symptomatologie d'emprunt qui traduit le retentissement des lésions pleurales sur les organes du voisinage. Il peut s'agir de compression veineuse — se traduisant par le développement d'un fin réseau superficiel dans la partie supérieure d'un hémithorax — ou nerveuse, par atteinte du phrénique, avec son corollaire, l'hypocinésie diaphragmatique.

L'irritation du ganglion étoilé dans la fosse sus-rétro-pleurale de Sébilleau donne des manifestations cliniques constituant le *syndrome de la pleurite apicale de Sergent* : mydriase, suivie parfois, si la lésion détruit ou altère grandement les voies oculo-sympathiques, de myosis et même de syndrome de Claude Bernard-Horner ; lymphangite sus-claviculaire : les troncs lymphatiques dilatés et indurés et les ganglions, eux aussi envahis, donnent à la palpation l'impression d'une « cordelette à nœuds » (Sergent).

De ces faits cliniques, il est nécessaire de rapprocher les *hernies du poumon* dans le creux sus-claviculaire.

Bien que rare, cette affection est parfaitement connue depuis longtemps ; le travail le plus important qui lui est consacré fut publié en 1847, par Morel-Lavallée, à la Société de Chirurgie de Paris.

Qu'elles soient traumatiques, spontanées, congénitales, ces hernies du dôme pulmonaire revêtent des caractères cliniques suffisamment nets pour que le doute ne soit pas permis à leur sujet.

En effet, elles sont essentiellement caractérisées par la production, au moment de l'expiration, d'une saillie sus-claviculaire d'un volume plus ou moins considérable. C'est sur ce signe qu'insistent encore récemment M. de Bruin et F. Satta, qui ont observé, en 1924, le premier une hernie congénitale et bilatérale du dôme pleural, le second une hernie traumatique.

Les hernies indiscutablement *congénitales*, c'est-à-dire celles dont l'origine remonte au delà de la naissance, seraient exceptionnelles.

Plus fréquentes seraient les hernies *spontanées* ou *post-traumatiques*.

Tous les auteurs ont insisté sur le rôle des traumatismes dans la genèse des hernies du poumon. *On devra donc penser à cette éventualité à la suite de toute plaie cervico-thoracique profonde.*

On imagine aisément les nombreuses formes topographiques qui peuvent se rencontrer : endo-scaléniques ; extra-

scaléniques ; inter-scaléniques, suivant le siège de la masse par rapport aux scalènes ; formes antérieures, formes postérieures, par rapport à l'axe du dôme pleural.

LA RADIOLOGIE traduit sur le film l'intrication des éléments cervicaux et thoraciques. L'ombre que l'artère sous-clavière dessine parfois sur le sommet de la plage pulmonaire, est l'expression la plus évidente de la superposition de ces organes et, par conséquent, de l'existence réelle d'une région cervico-thoracique.

On a vu, à propos des rapports que l'artère sous-clavière contracte avec le dôme pleural, l'intérêt clinique qui s'attache à cette notion. Sans vouloir mettre en doute l'existence des pachy-pleurites apicales, on peut se demander si leur fréquence n'a pas été souvent exagérée, et si l'on n'a pas, parfois, porté ce diagnostic, alors que l'ombre incriminée n'était que l'expression radiologique du passage de l'artère sous-clavière sur la face antérieure du dôme pleural.

LA CHIRURGIE trouve enfin dans cette conception des applications de plus en plus fréquentes, qu'il s'agisse de l'abord des vaisseaux, du sympathique, du dôme pleural et de son appareil suspenseur.

a) **La découverte large des gros troncs vasculaires** de la base du cou a connu un renouveau d'intérêt au cours de la Grande Guerre. Sencert consacra à ce sujet, en 1919, un important mémoire où il signale les procédés antérieurement décrits : Kocher et Bardenheuer (résection temporaire du manubrium) ; P. Duval (1910) : résection des deux tiers internes de la clavicule et, si c'est nécessaire, de la moitié du manubrium. A son tour, Sencert propose une nouvelle technique où il allie la section de la clavicule à l'union de son tiers moyen et de son tiers externe, la désarticulation sterno-claviculaire et la section des pectoraux. Cette voie d'abord, évidemment large, mais délabrante, lui permet de découvrir

« la carotide primitive et la sous-clavière droites jusqu'au tronc brachio-céphalique, la carotide primitive et la sous-clavière gauches jusqu'à leur entrée dans le thorax ».

Costantini, peu de temps après, arrive aux mêmes conclusions.

Sans doute a-t-on, en suivant cette technique, un jour extrêmement large sur les gros troncs de la base du cou et sur le trajet intra-thoracique, ; on pourra ainsi tenter la cure d'un *anévrisme*, ou d'une *plaie* de ces vaisseaux. Mais il s'agit là d'une « intervention très grave et très difficile. Seul un chirurgien consommé pourra la mener à bonne fin » (Fiolle et Delmas). Il aura, pour se consoler de ses échecs, la satisfaction de n'avoir entrepris une telle opération que la main forcée par l'effroyable gravité de l'affection qu'il se proposait de combattre.

b) **Les voies d'abord du ganglion cervical inférieur** les plus couramment utilisées, sont des voies antérieures, cervicales.

L'infiltration novocaïnique de l'atmosphère celluleuse péri-ganglionnaire, est de plus en plus employée dans les affections neuro-circulatoires, trophiques, du membre supérieur, dans le traitement de l'asthme, de l'angine de poitrine, de l'embolie pulmonaire post-opératoire, soit comme agent thérapeutique, soit comme test d'efficacité d'une stlectomie envisagée. Il est difficile de pratiquer cette infiltration dans tous les cas où l'on sent mal le repère essentiel constitué par l'apophyse transverse de la septième vertèbre cervicale (sujets adipeux, à cou court). Cette infiltration peut même devenir dangereuse si la *plèvre* ou le *poumon* sont intéressés par la piqûre, et l'on conçoit qu'il puisse en être ainsi, étant donnés les rapports si étroits du ganglion et de la plèvre, étant données surtout les variations de hauteur du dôme pleural qui, lorsqu'il est très élevé, devient particulièrement vulnérable.

Le ganglion étoilé est le plus souvent découvert par la technique de Leriche : l'incision passant entre les deux chefs du sterno-cléido-mastoïdien, le repère thyroïdien, le repère

vertébral, permettent le plus souvent un abord précis du ganglion. En 1933, Cadenat a proposé la stellectomie par voie externe. L'incision est parallèle au bord postérieur du sterno-cléido-mastoïdien. En réclinant ce muscle en dedans, on obtiendrait un jour plus considérable sur la fossette de Sébileau, ce qui rendrait plus facile l'accès sur le ganglion étoilé.

c) **Le dôme pleural** est un organe plus cervical que thoracique. La première côte, qui l'encadre, est située aux confins de ces deux régions. Il n'est pas étonnant, dans ces conditions, que l'on ait cherché à atteindre dôme et côte par voie cervicale, pour réaliser une apicolyse, un plombage ou une thoracectomie supérieure.

Parmi les voies cervicales employées, nous citerons les principales :

— *les voies antérieures*, sus-claviculaires, de Jacobovici (incision courbe à concavité supéro-externe, rétro-sterno-mastoïdienne), de Jay Coffey (bissectrice de l'angle formé par la rencontre du sterno-cléido-mastoïdien et de la clavicule), sont à peu près abandonnées pour les thoracoplasties supérieures, car elles donnent un *jour très restreint sur la première côte* et permettent, au prix d'une dissection très malaisée, de n'en réséquer qu'un segment très insuffisant pour l'obtention d'un collapsus pulmonaire satisfaisant ;

— *la voie postérieure* de Mallet-Guy et Desjacques est une voie sus-épineuse. L'incision, partie de l'articulation acromio-claviculaire, suit le relief du segment moyen de la première côte, jusqu'au milieu d'une ligne unissant la mastoïde à l'extrémité interne de l'épine de l'omoplate. Puis, se couvant, elle se poursuit sur 4 cm. en bas et en dedans. Le plan du muscle trapèze est traversé parallèlement à ses fibres ; le spinal est alors récliné en dehors, l'angulaire en dedans.

Cette technique permet d'aborder avec plus de facilité la première côte et d'en réséquer la plus grande partie ; mais elle présente l'inconvénient de *menacer ou de tirer le nerf spinal*, et surtout de ne donner aucun jour sur le sca-

lène antérieur et le nerf phrénique, qui ne peuvent être réséqués dans ce même temps opératoire ;

— *la voie externe* de Grégoire, par contre, ne présente pas les mêmes inconvénients : elle permet de pratiquer, dans un même temps opératoire, *phrénicectomie, scalénectomie et résection des deux premières côtes*. Cette résection, il est vrai, n'intéresse pratiquement que le tiers moyen des arcs costaux : « le fragment réséqué, en forme de trapèze, atteint environ 4 cm. sur son bord externe » (Lyonnet). Leurs extrémités antérieures et surtout postérieures sont en fait inattaquables. Cette voie permet cependant la section, ou mieux, une résection partielle du scalène antérieur, ce qui constitue en sa faveur un gros argument. Elle rend réalisable, en outre, une apicolyse complémentaire par la section des ligaments suspenseurs du dôme.

La résection du scalène antérieur est, en effet, un temps capital de la thoracectomie supérieure. « Quand on considère le fonctionnement thoracique, écrit Grégoire, on acquiert la conviction qu'il faut ajouter à la résection forcément partielle de la première côte, la résection des muscles scalènes qui continuent à agir sur le segment costal restant et, par conséquent, sur le dôme pleural qui y adhère ».

La masse scalénique agit, en effet, sur le thorax à la façon d'un *ligament suspenseur actif*. La section du scalène antérieur, ou mieux, sa résection sur 1 à 2 cm., afin d'éviter la restauration du muscle après cicatrisation, aura donc le double avantage suivant :

D'une part, elle réalisera l'*affaissement du segment antérieur de la première côte*, donc accentuera le collapsus pulmonaire obtenu ;

D'autre part, elle *rendra immobile le segment restant de la côte*. L'immobilisation consécutive du sommet pulmonaire sera un bon facteur de guérison des lésions.

Le Professeur Fiolle a montré l'importance que présente la section claviculaire, ou la résection de cet os, dans la thoracectomie supérieure. Ce temps opératoire en donnant plus

de facilité technique, présente surtout l'avantage d'*augmenter l'affaissement du sommet*.

Nous nous proposons d'étudier, dans un travail ultérieur, l'action de la cléidectomie comme opération complémentaire de la thoracectomie supérieure.

*
* *

Ainsi donc se trouve justifiée, par les exemples que nous avons fournis, la conception du creux sus-claviculaire sous la forme d'une *région cervico-thoracique*.

2° LE Puits SOUS-CLAVIER

En reprenant et en modifiant légèrement la description de Sébileau, on peut comparer le creux sus-claviculaire à un puits :

— *la margelle* est constituée par la clavicule, en avant, le bord cervical de l'omoplate, en arrière (1) ;

— *le fond* est formé par le dôme pleural ;

— *les parois* correspondent : en avant, au défilé costo-claviculaire ; en arrière, à la fosse sous-scapulaire ; en dehors, au paquet viscéral du cou ;

— *le couvercle* du puits est constitué par les plans superficiels et aponévrotiques de la région sus-claviculaire.

Cette comparaison a le mérite de représenter la *profondeur* du creux sus-claviculaire : cette profondeur est due essentiellement à la saillie formée par le tiers moyen de la clavicule qui surplombe les éléments situés *au fond* du puits, ou qui le *traversent de part en part*.

Pour rendre plus facile l'abord de ces éléments, le chirurgien dispose de deux moyens : *abaisser la margelle* du puits ou la *sectionner*.

Si l'on **abaisse la margelle**, en mettant l'épaule en porte-à-faux, *le puits perd sa profondeur*. On a vu, à propos des rapports osseux de l'artère sous-clavière, combien la hauteur du défilé costo-claviculaire diminue dans la rétropulsion du moignon de l'épaule. Si ce défilé — paroi antérieure du puits — perd sa hauteur, le puits devient moins profond et le chirurgien a un accès plus facile sur les éléments qu'il veut atteindre.

(1) Lorsque, au cours de notre exposé, nous parlerons de la margelle, c'est à son segment antérieur, claviculaire, que nous ferons allusion : ce segment est le seul, en effet, qui intéresse le chirurgien.

Si l'on **sectionne la margelle**, les parois s'écartent, le *puits s'ouvre*, et l'opérateur trouve, à portée de la main, les organes qu'il y venait chercher.

C'est ce qu'ont réalisé notre maître, le Professeur Jean Fiolle et le Professeur J. Delmas, en décrivant leur technique de découverte du tronc axillo-sous-clavier par une voie large, cervico-pectorale. La section de la clavicule dans son tiers interne, la section du grand et du petit pectoral, du muscle sous-clavier, permet au creux sus-claviculaire de *s'ouvrir comme un livre*. « On a, dès ce moment, un jour considérable non seulement sur le creux de l'aisselle qui, complètement étalé, présente à l'opérateur son contenu aussi largement que le sont les vaisseaux fémoraux dans le triangle de Scarpa, mais encore sur le creux sus-claviculaire. Un écarteur, glissé en bonne place, permet, en refoulant en haut les téguments du cou avec l'aponévrose cervicale moyenne, de la découvrir encore plus largement » (Fiolle et Delmas).

Cette large exposition du pédicule vasculo-nerveux du membre supérieur facilite considérablement, tant dans les cas d'urgence qu'en chirurgie conservatrice ou réparatrice, l'acte opératoire.

Qu'il s'agisse de la cure d'un *anévrisme* — ligature, extirpation, anévrismorrhaphie — d'une *suture* ou d'une *résection artérielle* ; que l'on ait à traiter une *hémorragie grave* dont la source est impossible à préciser avant l'intervention ; que l'on ait affaire à une plaie, une déchirure, un *arrachement du plexus brachial*, la section temporaire de la clavicule rend d'immenses services. Elle permet une vue parfaite sur les vaisseaux et sur les troncs du plexus brachial, sur une grande étendue ; elle permet de les séparer les uns des autres, de les manier facilement. En chirurgie d'urgence, en présence d'une hémorragie importante, l'exposition large des lésions transforme une intervention hâtive, hésitante, souvent incomplète, parfois nuisible, en un acte parfaitement réglé, où rien n'est laissé à l'imprévu ni à l'improvisation.

La *résection partielle de la clavicule* a encore été utilisée

par le Professeur Fiolle pour l'ablation en bloc d'un sein cancéreux et des *métastases ganglionnaires sus-claviculaires*.

L'incision cutanée est doublement coudée : d'abord rétro-sterno-mastoïdienne, puis pré-claviculaire, enfin péri-mammaire. La résection sous-périostée définitive du tiers moyen de la clavicule et la section du muscle sous-clavier *ouvrent le canal costo-claviculaire*, que nous décrirons dans le chapitre suivant, et permettent d'extraire les éléments lymphatiques auxquels il livre passage. Les régions cervicale latérale, rétro-claviculaire, axillaire et mammaire étant comprises dans une seule incision, et largement exposées, il devient aisé d'*enlever en bloc* le sein cancéreux et tout le territoire cellulo-lymphatique envahi.

Mais la section ou même la résection de la clavicule n'est pas toujours suffisante pour donner tout le jour désirable.

Bien qu'ouvert largement, le puits sous-clavier n'en est pas moins *cloisonné par l'important appareil scalénique*. Les faisceaux postérieurs de cette masse ne gênent en rien le chirurgien, car ils sont plaqués contre la face postérieure du puits, en arrière des organes qu'il contient.

Il en va tout autrement de ses faisceaux antérieurs, communément appelés scalène antérieur. Interposé entre la veine et l'artère sous-clavière, comprenant le phrénique dans un dédoublement de sa gaine, *le scalène antérieur masque au chirurgien un important segment de l'artère*. Son sacrifice peut devenir nécessaire. Il en fut ainsi dans l'observation de plaie du segment inter-scalénique de l'artère sous-clavière, que nous ont fort aimablement transmise MM. M. Salmon et J. Dor.

Observation de Salmon et Dor (résumée) :

M. X..., 21 ans, est transporté à l'hôpital le 22 mai 1934, pour blessures multiples par coups de couteau. Parmi ces plaies, l'une attire spécialement l'attention.

Elle siège dans la région sus-claviculaire gauche, qui est distendue par une tuméfaction diffuse, donnant une impression de crépitation neigeuse. La plaie, obturée par un caillot, ne saigne pas.

Pouls axillaire et radial supprimé. Membre froid ; impotence fonctionnelle absolue. État général rendu alarmant par une hémorragie très abondante ayant cédé, pendant le transport du blessé, à la compression locale.

Pendant les préparatifs d'une exploration chirurgicale, reprise de l'hémorragie qui est « impressionnante ». Un doigt introduit dans la plaie, au contact du tubercule de Lisfranc, l'arrête. On agrandit la plaie sur 10 cm., parallèlement à la clavicule, et on sectionne le chef claviculaire du sterno-cléidomastoïdien. L'aponévrose cervicale moyenne effondrée, on a un jour satisfaisant sur le segment post-scalénique des vaisseaux.

La plaie siège sur la sous-clavière, juste en dehors du scalène antérieur. La ligature de l'artère aurait été impossible sans une *entaille de 15 mm. pratiquée sur le bord externe de ce muscle*. Ce temps opératoire libère le segment intra-scalénique de l'artère et permet une *ligature facile*.

Suites opératoires immédiates : le membre se réchauffe ; l'impotence fonctionnelle diminue rapidement.

Suites éloignées (deux mois après) : légère diminution de la force avec atrophie musculaire assez nette. Aucun autre trouble trophique ou fonctionnel. Oscillométrie : à droite = 13-6 indice 7 ; à gauche = 8-5 indice 1/2 (?)

Dans leurs commentaires, les auteurs insistent, d'une part, sur la facilité technique que leur a apportée l'entaille pratiquée sur le scalène antérieur ; d'autre part, sur le rétablissement, au niveau du membre supérieur, d'une circulation fonctionnellement suffisante.

Ainsi donc, le chirurgien qui veut aborder les éléments du creux sus-claviculaire n'hésite pas à se débarrasser de la margelle du puits, des cloisons qui le brident.

« La chirurgie moderne répugne aux manœuvres aveugles ; elle exige un contrôle constant de la vue, et tend de plus en plus à se faire à ciel ouvert » (J. Fiolle).

3° LE HILE VASCULO-NERVEUX DU MEMBRE SUPERIEUR

Le groupement, dans la partie antéro-externe du creux sus-claviculaire, des éléments vasculaires et nerveux se rendant au membre supérieur ou en provenant, constitue le *hile du membre supérieur*.

Ce hile vasculo-nerveux présente une analogie frappante avec celui du membre inférieur :

Comme lui, il traverse, avant de se distribuer au membre, un défilé, le *canal costo-claviculaire*, au sein duquel ces éléments sont groupés *dans le même ordre* que ceux du membre inférieur.

Nous exposerons d'abord la constitution du canal costo-claviculaire, puis nous examinerons son contenu.

1° Le canal costo-claviculaire

Nous avons choisi ce terme, de préférence à celui de « fente costo-claviculaire » adopté par les classiques, car il nous paraît répondre mieux à la réalité, étant donnée la longueur du défilé dans lequel s'engage le paquet vasculo-nerveux cervico-axillaire.

Le canal costo-claviculaire occupe la partie antérieure du *triangle omo-costo-claviculaire* décrit par Poirier, Picqué, Rouvière, et qui constitue le sommet de la pyramide axillaire. L'aire de ce triangle est comblée, en arrière, par des formations fibreuses appartenant aux systèmes aponévrotiques cervical et axillaire.

Ainsi, les parois du canal costo-claviculaire sont constituées :

en avant, par le segment moyen de la clavicule, doublée sur sa face inférieure par le muscle sous-clavier entouré de son aponévrose ;

en arrière et en dedans, par la partie antérieure de la première côte, de part et d'autre du tubercule de Lisfranc ;

en arrière et en dehors, par un ensemble de formations musculaires et fibreuses que l'on peut appeler *diaphragme cervico-axillaire*.

Les parois antérieure et postéro-interne de ce canal ont déjà été étudiées plus haut (voir chapitre I : rapports avec la clavicule, rapports avec la première côte). Nous nous attacherons ici à montrer la disposition de la paroi postéro-externe.

LE DIAPHRAGME CERVICO-AXILLAIRE.

Il est constitué par une aponévrose dense et résistante (*cloison cléido-scapulaire*), dépendant de l'aponévrose cervicale moyenne, qui est renforcée par des faisceaux qui se disposent à sa face inférieure.

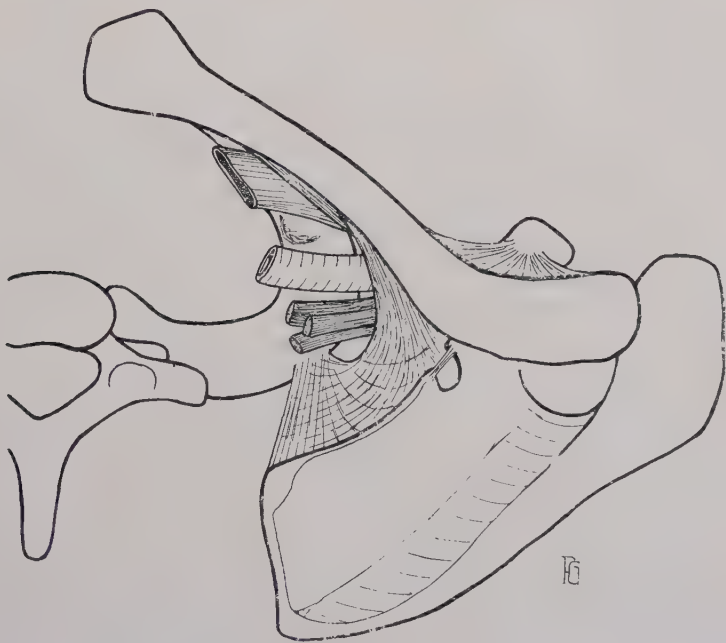


FIG. 64

Le diaphragme cervico-axillaire et le défilé costo-claviculaire
(Vue supérieure, schématique, inspirée de Gaud)

a) **Cloison cléido-scapulaire :**

L'aponévrose cervicale moyenne, après avoir adhéré en bas au bord postérieur de la clavicule et au ligament conoïde, se réfléchit, suivant une direction oblique en arrière et en bas, et va se fixer, d'une part au bord cervical de l'omoplate, d'autre part, à l'aponévrose du grand dentelé dans le voisinage du bord supérieur de ce muscle.

Cette portion réfléchie, peu ou pas décrite par les classiques, et cependant très nette à la dissection, constitue la *cloison cléido-scapulaire*.

b) **Faisceaux de renforcement :**

Du bord postérieur de la clavicule, du ligament coraco-claviculaire postéro-interne, des gaines vasculaires, on voit partir des faisceaux aponévrotiques. Ceux-ci *s'étalent en éventail à la face inférieure de la cloison cléido-scapulaire*, puis se fixent en arrière au bord cervical de l'omoplate et se confondent à ce niveau avec les aponévroses du sous-scapulaire et du grand dentelé.

c) Ainsi est constitué le **diaphragme cervico-axillaire** (fig. 64).

Épais, résistant, il forme une lame triangulaire à base interne tendue entre :

en avant : la clavicule ;

en arrière : le bord cervical de l'omoplate.

Sa base interne, comprend deux segments :

l'un, *postérieur*, fixé sur l'aponévrose du grand dentelé, au niveau de la première côte ;

l'autre, *antérieur*, libre : ce segment, concave en dedans, forme le *côté postéro-externe du défilé costo-claviculaire*. A son contact glissent les troncs secondaires du plexus brachial.

Ce diaphragme ne constitue pas une barrière étanche entre l'aisselle et le cou. Outre les orifices vasculaires et nerveux,

de nombreuses déhiscences aponévrotiques, livrant passage à des pelotons cellulo-adipeux, mettent en communication le tissu cellulaire du creux sus-claviculaire et de la nuque avec celui de l'aisselle.

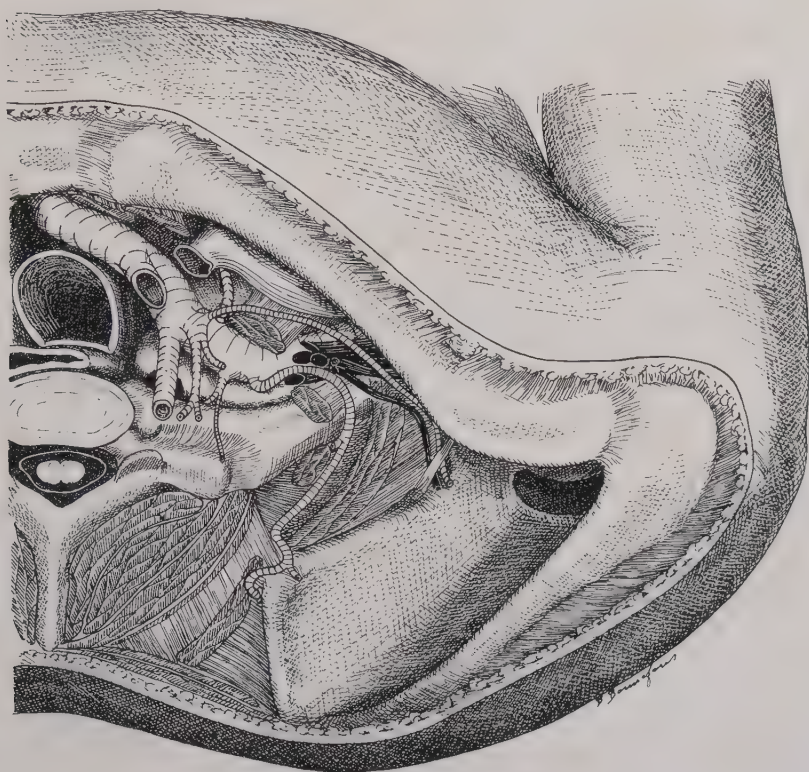


FIG. 65
Contenu du canal costo-claviculaire
(Vue supérieure)

2° Contenu du canal costo-claviculaire (fig. 65)

Par analogie avec la disposition du canal crural, on peut considérer le canal costo-claviculaire comme divisé en trois compartiments :

- antéro-interne* : lymphatique,
- moyen* : artéro-veineux,
- postéro-externe* : nerveux.

Cette distinction n'est d'ailleurs pas une pure vue de l'esprit : des tractus fibreux, cloisons incomplètes, émanant de l'aponévrose cervicale moyenne, de l'aponévrose du sous-clavier et surtout du diaphragme cervico-axillaire, séparent les uns des autres les différents éléments du pédicule vasculo-nerveux. Il est fréquent de voir aussi l'artère séparée de la veine : on compte alors quatre canaux secondaires.

a) Compartiment lymphatique :

Il donne passage au *tronc sous-clavier* (Rouvière), qui est le canal collecteur de la plus grande partie des ganglions axillaires. Ce tronc se jette dans le confluent jugulo-sous-clavier.

En outre, un ou deux canaux, provenant du relai sous-claviculaire des ganglions axillaires vont se jeter dans la *voie cervicale transverse*, après avoir croisé, on l'a vu, la veine, puis l'artère sous-clavières.

b) Compartiment artério-veineux :

Il est traversé par l'artère et la veine sous-clavières, la veine étant située en avant et en dedans de l'artère.

Nous avons rarement observé un contact étroit entre ces deux vaisseaux. Le plus souvent, éloignés de 10 à 15 mm. par le tendon du scalène antérieur, ils se rapprochent peu à peu et ne se rencontrent qu'au niveau de la deuxième côte.

Comme le fait remarquer Gaud dans sa thèse, l'artère décrit dans près de la moitié des cas un coude (*inflexion rétro et sous-claviculaire*) qui la porte presque transversalement en dehors. Cette inflexion, peu marquée quand le bras pend le long du corps, augmente au fur et à mesure qu'il se porte en abduction. Nous l'avons vue décrire, en abduction forcée, un *angle* de 90°.

c) Compartiment nerveux :

C'est le moins nettement limité des trois. En dedans notamment, la cloison qui sépare le plexus brachial de l'artère est très fine, simple toile cellulaire. Le plexus est prati-

quement au contact de l'artère sous-clavière : le tronc secondaire postérieur est logé dans l'angle formé par l'artère et le bord externe de la première côte.

Dans le défilé costo-claviculaire les éléments du plexus brachial sont groupés : ils constituent les trois troncs classiques antéro-interne, antéro-externe et postérieur. L'artère longe le tronc antéro-interne, mais ne le recouvre pas.

On sait les *variations morphologiques* que présente le plexus brachial quant au groupement de ses éléments et au mode d'origine de ses branches.

Le nerf du grand pectoral, né de la branche de division antérieure du tronc primaire supérieur, parfois du tronc secondaire antéro-externe, traverse le défilé en passant en avant du tronc secondaire antéro-interne. Plus bas, il croisera la face antérieure de l'artère axillaire, et constituera un point de repère pour la ligature de ce vaisseau sous la clavicule (Farabeuf).

Le nerf du grand dentelé, issu des cinquième et sixième racines cervicales, croise, dans le défilé, la face postérieure du plexus : il apparaît derrière le tronc antéro-externe du plexus, et, suivant une direction verticale, gagne la face latérale du thorax (E. Olivier).

Les nerfs du sous-scapulaire, de l'angulaire, du rhomboïde, traversent le canal costo-claviculaire beaucoup plus en arrière.

Les éléments du paquet vasculo-nerveux du membre supérieur sont ainsi enfermés dans le cadre *étroit et rigide* du canal cervico-axillaire.

On conçoit les *troubles* qu'entraînerait une compression de ces éléments :

— soit par *modification du cadre* : fracture de la clavicule, de la première côte ;

— soit par *néoformation à l'intérieur même du canal* : anévrisme artériel, tumeur des gaines vasculaires ou des

nerfs. Les troubles veineux et nerveux consécutifs à un anévrisme artériel situé dans cette région sont bien connus.

Par contre, on a vu le parti que Fiolle et Delmas ont su tirer de la section de la paroi antérieure du canal costo-claviculaire : le jour que donne cette voie d'abord sur les compartiment lymphatique, artério-veineux, nerveux, est énorme.

*
* *

En somme, le creux sus-claviculaire est une région profonde, étroite, dans laquelle s'intriquent de nombreuses formations : éléments vasculaires, nerveux, viscéraux, plus ou moins séparés par des trousseaux musculaires et fibreux.

C'est un véritable *carrefour vasculaire, nerveux, viscéral*, que l'anatomiste et le chirurgien ne considèrent pas sous le même angle.

L'anatomiste y voit d'abord une *région de passage* entre le thorax, le cou et le membre supérieur. Les descriptions qui en ont été données n'insistent-elles pas plus sur les *compartiments* qui la cloisonnent (failles scaléniques), sur le *trajet* des éléments qui la traversent, que sur les *rapports* précis que contractent ces différents éléments ?

Il y voit aussi le cadre dans lequel s'inscrit le *dôme pleuro-pulmonaire*. Ce sont les nécessités de la chirurgie thoracique qui ont incité les auteurs, comme nous allons le voir, à considérer plus le *cadre* que le contenu.

Le chirurgien considère, en effet, l'anatomie sous l'angle des applications techniques qu'elle inspire et explique.

Aussi voit-il, dans le creux sus-claviculaire :

a) *Le sommet du thorax* et les *moyens de suspension du dôme pleural* : adhérences à la première côte, ligaments suspenseurs passifs et actifs (scalène), plutôt que le dôme pleuro-pulmonaire lui-même. Il s'inquiète de l'obliquité et du faible rayon de courbure de la première côte, de la *zone dangereuse* surplombant le segment moyen de la deuxième

côte. De l'étude de ces rapports, seuls l'intéressent ceux dont il devra tenir compte dans la tactique opératoire ;

b) *Le hile vasculo-nerveux du membre supérieur.* Les opérations qu'il est amené à pratiquer sur lui : ligatures, sutures, résections vasculaires ; sympathectomie péri-artérielle ; sutures, greffes nerveuses, l'ont amené à rechercher une *voie d'abord large* de ce pédicule profondément situé. Les branches collatérales de l'artère sous-clavière retiennent son attention plus par le rôle de *voies de suppléance* qu'elles sont capables de jouer, que par le trajet et les rapports qu'elles présentent dans le creux sus-claviculaire ;

c) *Un centre sympathique cervico-thoraco-brachial*, dont le rôle physio-pathologique s'éclaire de jour en jour. De là, la précision avec laquelle les auteurs modernes décrivent la disposition et les rapports du ganglion étoilé et de ses principales branches : rameaux communicants, nerf vertébral, nerf cardiaque.

CONCLUSIONS

I. — L'artère sous-clavière décrit dans le creux sus-claviculaire une *crosse* dont la hauteur et le rayon de courbure varient en fonction de l'âge du sujet, de la conformation générale de son thorax, et, accessoirement, de la position donnée au membre supérieur.

II. — L'artère sous-clavière se projette, chez l'adulte, sur la face *antérieure* du dôme pleural ; celui-ci décrit un *cul-de-sac rétro-artériel* dont la profondeur peut dépasser deux centimètres, et qui constitue un danger chirurgical.

III. — Le segment terminal de l'artère sous-clavière traverse le *défilé costo-claviculaire*. L'aire de ce défilé se modifie au cours des mouvements de la ceinture scapulaire et du bras, sans que jamais, en dehors des cas pathologiques, l'artère soit comprimée entre la clavicule et la première côte.

IV. — Les nombreuses *variations* présentées par les branches de l'artère sous-clavière modifient, dans des proportions parfois considérables, leurs rapports viscéraux, vasculaires, nerveux. Les repères que ces branches constituent, en chirurgie, sont alors mis en défaut.

Ces variations *retentissent sur la morphologie du système sympathique cervical inférieur*.

V. — Les branches de l'artère sous-clavière : branches majeures, petites cervicales, branches mineures, sont unies

aux systèmes artériels voisins par des *réseaux anastomotiques extrêmement développés*, faciles à identifier sur les dissections et sur les clichés radiographiques.

VI. — Ces réseaux anastomotiques assurent une *circulation de suppléance* le plus souvent suffisante, quel que soit le niveau du tronc artériel où a été placée la *ligature* (à condition que les circonstances locales et générales soient favorables).

Au contraire, les *résections segmentaires* portant sur le tronc de l'artère sous-clavière et sur plusieurs collatérales importantes, s'accompagnent d'un déficit circulatoire toujours notable et souvent inquiétant.

Il y a donc lieu d'*opposer les effets des ligatures simples et ceux des résections*.

VII. — Etant donnée l'obliquité de la première côte, il existe, au niveau de la région sus-claviculaire, une véritable intrication des éléments cervicaux et thoraciques, qui justifie la description d'une *région cervico-thoracique*.

Cette région a des particularités cliniques, radiologiques, chirurgicales qui lui sont propres.

VIII. — Le creux sous-clavier est comparable à un *puits* dont la margelle (clavicule) barre l'accès sur son contenu. La section ou la résection de la clavicule ouvre la route vers la profondeur.

IX. — Le puits sous-clavier est cloisonné par l'*appareil scalénique*. La section, totale ou partielle, du scalène antérieur facilite considérablement l'abord du dôme pleural et du défilé inter-scalénique.

LU ET APPROUVÉ :
Le Président,
F. CORSY.

VU ET APPROUVÉ :
Le Doyen,
L. CORNIL.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :
Le Recteur,
GAU.

BIBLIOGRAPHIE

- BUNTARO ADACHI. — Das Arteriensystem der Japaner, Band I, Kyoto, 1928.
- BÉRARD. — Sympathectomie pour épilepsie. Guérison datant de deux ans sans retour des crises. *Société des Sciences Médicales de Lyon*, 15 mars 1911 (in *Lyon Médical*, XLIII, tome CXVII, n° 36, 3 septembre 1911).
- BÉRARD, DARGENT, FRANCILLON. — La Cléidectomie, opération complémentaire de la thoracoplastie dans la chirurgie de la tuberculose pulmonaire. *Archives Méd. Chir. de l'App. resp.*, tome XII, n° 2, 1937.
- BERNARD, FRUCHAUD, RIVERON. — Anatomie chirurgicale de la première côte. *Annales d'Anat. pathol.*, juillet 1930, n° 7, pp. 813-841.
- H. BILLET. — Les troncs primaires du plexus brachial. *Réunion de l'Association des Anatomistes*, Lisbonne, 10-12 avril 1933.
- H. BILLET. — Les branches de l'artère sous-clavière : scapulaire postérieure, scapulaire supérieure, cervicale transverse et leurs rapports avec les troncs primaires du plexus brachial. *XXIX^{me} Réunion de l'Association des Anatomistes*, Bruxelles, mars 1934.
- P. BOUCHET. — Anomalie de naissance et de trajet de l'artère sous-clavière droite. *Société d'Anatomie de Paris*, février 1903.
- H. BROWN. — Anévrisme de la troisième portion de l'artère sous-clavière gauche traité avec succès par la ligature de la deuxième portion de l'artère. *The British Medical Journ.*, n° 2996, 1^{er} juin 1918.

- J. BRAINE. — Le Médiastin, essai d'anatomie synthétique. *Thèse*, Paris 1924.
- J. BRAINE et P. FUNCK-BRENTANO. — Les variations des artères du corps thyroïde. *Annales d'Anat. Pathol.*, février 1934.
- M. DE BRUIN. — Sur la hernie du poumon. *Nederlandsch-Tijdschrift voor Geneeskunde*, an LXVIII, n° 18, 1^{er} novembre 1924, pp. 2188-2198.
- W.-J. BRUNAT. — Le traitement chirurgical des omoplates ballantes. *Thèse*, Lyon 1931.
- J. CABANAC. — Le ganglion intermédiaire du sympathique cervical. Sa signification. *Soc. d'Anat. de Paris*, 5 mars 1931.
- F.-M. CADENAT. — Les voies de pénétration des membres, tome I, Paris 1932, Doin.
- F.-M. CADENAT. — La stellectomie par voie externe. *Pr. Méd.*, 24 juin 1933.
- P. CAHEN. — A propos d'un cas de cléidectomie. *Bul. Méd.*, n° 25, 20 juin 1936.
- CAREL. — Etude morphologique sur l'origine, le trajet et le mode de ramescence de l'artère sous-clavière. *Thèse*, Bordeaux 1935.
- A. CHALIER. — Le traitement de la maladie de Basedow par les opérations dirigées sur le sympathique cervical. *Lyon Chir.*, tome VI, juillet, août, septembre, novembre 1911.
- A. CHALIER. — Résultat éloigné de la sympathicectomie cervicale bilatérale chez une basedowienne. *Soc. Méd. de Lyon*, 20 mars 1911.
- MAC CLURE. — Anévrisme traumatique de l'artère sous-clavière droite traité par la ligature de la première portion de l'artère et celle de la veine. *The British Journal of Surgery*, 1920, tome VIII, n° 26.

- CONSTANTINI. — Traitement des plaies des gros troncs vasculaires du cou, de l'aisselle et du médiastin sus-cardiaque. *Journ. Chir.*, tome XVI, n° 2.
- CORDIER et COULOUMA. — Le sympathique cervico-céphalique. *Echo Médical du Nord*, 1934, n° 2, p. 697.
- CORSY et SALMON. — Les artères du plexus brachial. *Congrès d'Anatomie de Marseille*, 1937.
- COULOUMA et VAN VARSEVELD. — Les branches de l'artère sous-clavière et leurs variations. *Echo Médical du Nord*, 1934, tome II, n° 32, 12 août 1934.
- G. COUSIN. — Aponévrose cervicale moyenne et muscle omo-hyoïdien. *Soc. Anat. de Paris*, mai 1898.
- L. DARFEUILLE. — Exploration clinique des lésions traumatiques de l'épaule et de la ceinture scapulaire. *Pr. Médic.*, 25 janvier 1933.
- DELAMARRE et TANANESCO. — Les artères du sympathique cervical. *Soc. Anat. de Paris*, juillet 1905.
- DELMAS et LAUX. — Anatomie médico-chirurgicale du système nerveux végétatif, 1933, Masson.
- DELMAS, LAUX et CABANAC. — De l'influence des dispositions artérielles du creux sus-claviculaire sur la morphologie du sympathique cervical. *Soc. Anat. de Paris*, 5 mars 1931.
- DIKANSKY. — Les divers types de forme et de position des organes du corps humain. *Bul. et Mém. Soc. Anat. de Paris*, janvier à mai 1925, n°s 1 à 5, pp. 13-22.
- DUBREUIL. — Anomalie d'origine de l'artère sous-clavière droite. *Bulletin Société Anat. de Paris*, 1862.
- DUBREUIL-CHAMBARDEL. — Variations des artères du membre supérieur. Paris 1926, Masson.

- P. DUVAL. — Technique opératoire de la ligature de l'artère sous-clavière en dedans des scalènes et dans le médiastin. *Rev. Chir.*, XLII, n° 12, 10 décembre 1910.
- P. DUVAL et H. ROUVIÈRE. — Technique de l'extirpation des ganglions sus-claviculaires (en particulier dans les cancers du sein). *Journ. Chir.*, XLI, n° 6, juin 1933, pp. 849-860.
- ELIOT. — Du traitement de l'anévrisme de l'artère sous-clavière. *Assoc. Amér. de Chir.*, 31 mai 1912 ; (in *An. of Surgery*, LVI, n° 1, juillet 1912).
- L.-H. FARABEUF. — Précis de manuel opératoire.
- J.-L. FAURE. — Anomalie d'origine de l'artère sous-clavière droite. *Bulletin Soc. Anat. de Paris*, 1895.
- G. FAYOT. — Contribution à l'étude de la phrénicectomie dans la tuberculose pulmonaire. *Thèse*, Montpellier, 1929.
- J. FIOLE. — Les plaies vasculaires sèches. *Revue de Chirurgie*, septembre, octobre 1918, p. 452.
- J. FIOLE. — Les plaies sèches des gros vaisseaux. *Bul. et Mém. de la Soc. Nat. de Chirurgie*, 10 octobre 1916 (Rapport de P. Duval).
- J. FIOLE. — Une technique d'ablation en bloc du sein cancéreux et des ganglions sus-claviculaires. *Journ. Chir.*, tome 45, n° 1, janvier 1935, pp. 49-53.
- FIOLE et DELMAS. — Découverte des vaisseaux profonds. Voies d'accès larges. Paris 1917, Masson.
- H. FISCHER. — A propos d'un cas de disposition dorsale de l'artère thyroïdienne inférieure. *Soc. Anat. de Paris*, 7 janvier 1926.
- FR. FRANCK. — Anatomie du nerf vertébral chez l'homme et les mammifères. *Journ. de Physiol.*, 1899, tome I, p. 1176.

- J. FRESNAIS. — L'ablation isolée de la première côte en chirurgie pleuro-pulmonaire. *Thèse*, Paris 1936.
- H. FRUCHAUD. — Etude des vaisseaux scapulaires postérieurs. *Ann. d'Anat. pathol.*, n° 2, 1935.
- H. FRUCHAUD. — Quelques remarques anatomiques sur l'artère scapulaire postérieure. *Presse Médicale*, 2 février 1935.
- FUNCK-BRENTANO. — Un cas d'artère sous-clavière gauche pré-scalénique. *Soc. Anat. de Paris*, 9 novembre 1933, in *Arch. Anat. Path.*, 1933, p. 1206.
- FUNCK-BRENTANO. — Sous-clavière droite rétro-œsophagienne. *Soc. Anat. de Paris*, 7 juin 1934.
- J. GAUD. — Le défilé rétro-claviculaire. Etude topographique. *Thèse*, Toulouse 1932.
- A.-C. GEDDES. — A note on abnormal right subclavian artery. *Journ. of Anat. and Physiol.*, XLV, avril 1911.
- A.-C. GEDDES. — Note on the reputed passage of abnormal right subclavian artery in front of the trachea, between the trachea and œsophagus. *Journ. of Anat. and Physiol.*, XLV, avril 1911.
- P. GILLIS. — Anatomie élémentaire des centres nerveux et du sympathique chez l'homme, Paris 1932, 2^{me} édition, Masson.
- GOSSART. — Les artères de l'œsophage. *Thèse*, Paris 1931.
- A. GUINARD. — Traitement des anévrysmes de la base du cou par la ligature simultanée de la carotide primitive et de la sous-clavière droite. *Rev. Chir.*, 1909, XXXIX, n° 2, 10 février.
- A.-C. GUILLAUME. — Note relative à l'anatomie descriptive du ganglion étoilé. *Soc. Anat. de Paris*, 5 juin 1920.

- A.-C. GUILLAUME. — Recherches sur le ganglion cervical moyen, le ganglion étoilé, le nerf vertébral. *Bul. et Mém. Soc. Anat.*, Paris 1920.
- H. GRENET. — Etude de la voie d'accès postérieure sur le ganglion étoilé. *Thèse*, Bordeaux 1935.
- W.-S. HALSTED. — Ligature de l'artère sous-clavière gauche dans sa première portion. *The John's Hopkin's Hospital Reports*, 1921, tome XXI, fasc. I.
- HOVELACQUE. — Anatomie des nerfs craniens et rachidiens et du système grand sympathique chez l'homme. Paris 1927, Doin.
- HOVELACQUE. — Le sympathique du membre supérieur. *Réunion plénière de la Soc. Anat.*, 8-9 octobre 1929; (in *Annales Anat. Pathol.*, tome VI, n° 7 bis, octobre 1929, pp. 968-996).
- HOVELACQUE. — Les rameaux communicants du sympathique cervical. *Annales Anat. Pathol.*, tome I, n° 6, novembre 1924, pp. 605-616.
- HOVELACQUE, O. MONOD, H. EVRARD. — Le thorax. *Anatomie Médico-Chirurgicale*, Paris 1927. Maloine.
- HUARD, DOXUAN HOP et HACH. — Un cas de sous-clavière droite rétro-œsophagienne. *Soc. Anat. de Paris*, 8 novembre 1934.
- G. HUC. — De l'adaptation de la ceinture scapulaire au thorax. Essai d'anatomie, de physiologie, de pathologie et de thérapeutique. *Thèse*, Paris 1923.
- C. HURIEZ. — Le creux sus-claviculaire. Etude de la dorsalisation de la 7^{me} cervicale. *Thèse*, Lille 1930.
- C.-Z. JATZOUTA. — Sur une variation très rare de l'artère thyroïdienne inférieure. *Soc. Anat. de Paris*, mars 1925.

- G.-E. JAYLE. — Les nerfs pneumogastriques. Essai d'interprétation anatomique et organo-végétative. *Thèse*, Montpellier 1932.
- JONNESCO. — Le sympathique cervico-thoracique. Paris 1923. Masson.
- KAUFMANN. — Anomalie de l'artère sous-clavière droite. *Soc. Anat. de Paris*, 7 février 1929.
- KIKUCHI. — Sous-clavière droite rétro-œsophagienne. in *Jubilé Adachi*, 28 janvier 1935.
- LANGERON et DESBONNETS. — Côte cervicale avec troubles vasculaires graves et gangrène de la main. Résection de l'artère sous-clavière oblitérée. *Bul. et Mém. Soc. Nat. de Chir.*, 23 mai 1931.
- LAUBRY et ESMEIN. — Sténose congénitale de l'artère sous-clavière gauche. Persistance probable du canal artériel. *Soc. Méd. des Hôp. de Paris*, série III, Vol. XLIII, 24 janvier 1919.
- G. LAUX et A. DELMAS. — Les cloisons intermusculaires du cou. *Annales Anat. Pathol.*, tome 7, n° 3, mars 1931.
- R. LERICHE. — Découverte chirurgicale des rami communicantes. *Lyon Chirurgical*, tome 31, 1924, p. 485, et tome 32, 1925, p. 200.
- R. LERICHE. — Sur quatorze cas de section des rami communicantes issus du ganglion étoilé. *Bul. et Mém. Soc. Nat. Chir.*, II, 18 novembre 1925, pp. 990-995.
- R. LERICHE. — De la découverte du ganglion étoilé et des opérations qui se pratiquent à son niveau. *Lyon Chir.*, t. 33, novembre 1926.
- R. LERICHE. — Résultats éloignés des ligatures et des résections artérielles. *31^{me} Congrès de Chirurgie*, Paris, octobre 1922.

- R. LERICHE. — La chirurgie de la Douleur. Paris 1937. Masson.
- R. LERICHE et FONTAINE. — La chirurgie du ganglion étoilé et ses bases expérimentales. *Soc. Nat. Chir.*, 18 juin 1930; in *Bul. et Mém. Soc. Nat. Chir.*, 1930, pages 861-871.
- R. LERICHE et FONTAINE. — Résultats actuels du traitement chirurgical de l'angine de poitrine. *Journ. Chir.*, tome XXXVIII, n° 6, décembre 1931, pp. 785-815.
- R. LERICHE et FONTAINE. — Technique de l'ablation du ganglion étoilé. *Journ. Chir.*, tome XLI, n° 3, mars 1933, pp. 353-371.
- R. LERICHE, FONTAINE, FRIEDMANN. — L'infiltration stellaire est-elle justifiée dans l'embolie pulmonaire du point de vue physiologique et anatomo-pathologique? Quelle place doit-elle occuper dans la thérapeutique de cette affection? *Journ. Chir.*, tome 50, n° 6, décembre 1937, pp. 737-748.
- R. LERICHE et POLICARD. — Physiologie pathologique du rétablissement circulatoire après ligature haute de l'iliaque externe, et mécanisme de l'adaptation fonctionnelle des artères du type élastique après ligature, *Lyon Chir.*, tome XVIII, n° 3, mai-juin 1921.
- H. LORIN. — Un cas d'anomalie de l'artère sous-clavière droite située derrière l'œsophage. *Soc. Anat. de Paris*, mai 1921.
- P. LYONNET. — Le collapsus chirurgical du sommet dans le traitement de la tuberculose pulmonaire. Abord de la première côte et du dôme pleural. *Thèse*, Paris 1930.
- MACHADO DE SOUZA. — Contribution à l'étude de la vascularisation du système nerveux organo-végétatif. *Annales d'Anat. Pathol.*, tome IX, 1932, p. 975.

- P. MALLET-GUY et R. DESJACQUES. — Technique de la résection des deux premières côtes par la voie postéro-externe, sus-scapulaire. *Lyon Chir.*, XXIV, n° 2, mars-avril 1927.
- J. MASSÉ. — Recherches sur le rétablissement de la circulation collatérale après ligature de l'artère axillaire. *Thèse*, Bordeaux 1925.
- MAURER et CORDIER. — Le dôme pleural et les espaces intercostaux, à l'occasion de la thoracoplastie. *Presse Médicale*, 30 juillet 1930.
- MAURER et MEGNIN. — Précisions anatomiques pour la phrénicectomie, la scalénectomie et l'extirpation de la première côte. *Presse Médicale*, 27 avril 1932.
- MINNE. — Les rami communicantes du sympathique. Étude anatomique. Technique des ramisections. *Thèse*, Lille 1929.
- O. MONOD. — La résection du nerf sous-clavier. *Presse Médicale*, 23 février 1935.
- MORF. — Ligature du tronc artériel brachio-céphalique pour anévrisme de l'artère sous-clavière. *Surg. Gyn. and Obst.*, XIV, n° 5, novembre 1917.
- P. MOURE. — Les résultats éloignés des opérations conservatrices portant sur les troncs artériels des membres. *31^{me} Congrès de Chir.*, Paris, octobre 1922.
- J.-M. NEFF. — Ligature de la première portion de l'artère sous-clavière gauche. *Annals of Surgery*, LIV, n° 4, octobre 1911.
- PATEL et CREYSSEL. — Précis d'anatomie médico-chirurgicale. Paris 1928, Norbert-Maloine.
- W. PEARSON. — Un cas d'anévrisme sous-clavier traité par la ligature distale. *The Dublin Journ. of Med. Science*, 1920, 4^{me} série, n° 9, p. 413.

PELLEGRINI. — Les artères sous-clavière et axillaire étudiées par des statistiques. *Arch. Ital. d'Anat. et d'Embr.*, 1906.

PETIT et NEE. --- Côtes cervicales. Thrombose de l'artère sous-clavière. Artériectomie. Résection de la côte. *Normandie Méd.*, octobre 1936, n° 9, pp. 260-263.

R. PICQUÉ. — Traité pratique d'anatomie chirurgicale et de médecine opératoire. Paris 1913, Baillères, édit.

PITZORNO. — Ricerche di morfologia comparata sopra le arterie succlavia ed axellare. *Arch. Ital. di Anat. e di Embriol.*, II, 1903.

R. DE PUYSSSELEYR. — De l'importance, en chirurgie, du sympathique cervical, des variations anatomiques des organes nerveux, artériels et osseux de la base du cou. *Annales Anat. Pathol.*, tome XIII, n° 4, avril 1936, pp. 437-465.

PROUST, DREYFUS, MAURER, ROLLAND. — Anatomie topographique du dôme pleural. *Annales d'Anat. Pathol.*, décembre 1932.

R. PROUST et H. BENOIT. — Remarques sur l'orientation de la première côte, sa projection cervicale et ses rapports avec le dôme pleural, en vue de la thoracoplastie supérieure. *Soc. Anat. de Paris*, 5 janvier 1933.

R. PROUST et H. BENOIT. — La projection cervicale de la première côte, et ses rapports avec le dôme pleural. *Presse Médicale*, 11 janvier 1933.

PROUST, MAURER, BAUMAN. — Rapports du nerf phrénique avec l'origine de l'artère mammaire interne. *Soc. Anat. de Paris*, 6 avril 1933.

QUÉNÉE. — Etude anatomique de la cavité thoracique (médiastin, plèvres pariétales, dôme pleural). *Thèse*, Lille 1932.

- S. RADOÏEVITCH. — Artère mammaire interne naissant de l'axillaire. *Soc. Anat. de Paris*, 8 janvier 1931.
- S. RADOÏEVITCH et S. BOUCOUROV. — Contribution à l'étude de l'artère thyroïdienne inférieure. *Soc. Anat. de Paris*, 5 février 1931.
- P. RICHE. — Anomalie de la crosse de l'aorte. *Soc. Anat. de Paris*, mars 1897.
- ROUVIÈRE. — Anatomie humaine descriptive et topographique, 3^{me} Edit. 1932, Masson.
- ROUVIÈRE. — Anatomie des lymphatiques de l'homme. Paris 1932, Masson.
- ROY. — Anomalie des artères du cou et de la face. *Soc. Anat. de Paris*, 1^{er} mars 1928.
- M. SALMON. — Artères des muscles de la tête et du cou. Paris 1936, Masson.
- M. SALMON. — Artères de la peau. Paris 1936, Masson.
- M. SALMON et J. DOR. — Artères des muscles des membres et du tronc. Paris 1933, Masson.
- M. SALMON et J. DOR. — Plaie de l'artère sous-clavière par coup de couteau. Ligature entre les scalènes. A propos du rétablissement de la circulation. *Soc. Chir. de Marseille*, 2 juillet 1934; (in *Bul. et Mém. Soc. Chir. Marseille*, tome VIII, n° 7, juillet 1934).
- F. SATTÀ. — Sur la hernie pulmonaire. *Arch. Ital. di Chirurgia*, tome IX, fasc. 5, juillet 1924, pp. 508-518.
- P. SÉBILEAU. — Démonstrations d'anatomie. Paris 1892, Steinheil, édit.
- SÉBILEAU et SCHWARTZ. — Technique de la découverte et de la résection du sympathique cervical. *Rev. Chir.*, n° 2, 1907, p. 161.

- SENCERT. — Les blessures des gros troncs vasculaires de la base du cou et leur traitement chirurgical. *Journ. Chir.*, tome XV, n° 2, avril 1919.
- TESTUT et JACOB. — Traité d'anatomie topographique, Paris 1929, Doin.
- TESTUT et LATARJET. — Traité d'anatomie humaine, Paris 1929, Doin.
- TOLDT et LUCIEN. — Atlas d'anatomie humaine, Paris 1922.
- TRINCAS. — Anévrisme de l'artère sous-clavière gauche chez un individu atteint de cervicalisation de vertèbre dorsale. *La Clinica*, an. 2, n° 8, novembre 1936, pp. 663-668.
- TRUFFERT. — La lame vasculaire de l'artère sous-clavière et l'appareil suspenseur de la plèvre. *Bul. et Mém. Soc. Anat. de Paris*, 1922.
- E. TURYN. — Un cas de trajet anormal de la sous-clavière droite et du nerf laryngé inférieur. *Arch. d'Anat. d'Histol. et d'Embryo.*, tome XXIII, fasc. 1-4, pages 101-108.
- C. VELLUDA. — La fossette scaléno-sous-clavi-vertébrale. *Annales d'Anat. Pathol.*, X, décembre 1930.
- C. VELLUDA et JEANU. — Origine anormale du nerf vertébral coexistant avec une anomalie de l'artère vertébrale. *Soc. Anat. de Paris*, 15 avril 1926.
-

Table des Matières

	PAGES
AVANT-PROPOS	13
CHAPITRE I. — <i>Topographie de l'artère sous-clavière par rapport au squelette</i>	21
Rapports avec la clavicule	22
Rapports avec la première côte	29
L'artère dans le défilé costo-claviculaire	38
CHAPITRE II. — <i>Topographie de l'artère sous-clavière dans le creux sous-claviculaire</i>	43
Rapports avec la plèvre et le poumon	44
Rapports avec le sympathique cervical	63
Rapports avec les scalènes	82
Rapports avec la veine sous-clavière	86
Rapports avec les lymphatiques sus-clavicu- laires	89
CHAPITRE III. — <i>Les branches collatérales de l'artère sous-clavière</i>	93
Branches majeures	95
Disposition habituelle	96
Variations	113
Retentissement des variations artérielles sur la morphologie du sympathique cervical	125
Petites cervicales	130
Branches mineures	134

CHAPITRE IV. — <i>Les voies anastomotiques</i>	139
Voies « au long cours »	142
Voies « de cabotage »	146
Etude radiologique : leur valeur	166
Etude critique	187
 CHAPITRE V. — <i>Applications médico-chirurgicales</i>	191
La région cervico-thoracique	192
Le puits sous-clavier	202
Le hile vasculo-nerveux du membre supé- rieur	206
 CONCLUSIONS	215
 BIBLIOGRAPHIE	217

SERMENT

En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Etre Suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !
